



UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
Faculdade de Medicina Veterinária

PLANEAMENTO DE INSTALAÇÕES PARA BOVINOS LEITEIROS E O SEU IMPACTO NA
SAÚDE ANIMAL

TELMA DE JESUS DELGADINHO CARMO

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutor Miguel Saraiva Lima

Doutora Marina Fraústo da Silva

Doutora Ilda Maria Rosa

Dr. Ângelo Sousa Prado

ORIENTADOR

Dr. Ângelo Sousa Prado

CO-ORIENTADOR

Doutora Marina Fraústo da Silva

2008

LISBOA



UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
Faculdade de Medicina Veterinária

PLANEAMENTO DE INSTALAÇÕES PARA BOVINOS LEITEIROS E O SEU IMPACTO NA
SAÚDE ANIMAL

TELMA DE JESUS DELGADINHO CARMO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutor Miguel Saraiva Lima

Doutora Marina Fraústo da Silva

Doutora Ilda Maria Rosa

Dr. Ângelo Sousa Prado

ORIENTADOR

Dr. Ângelo Sousa Prado

CO-ORIENTADOR

Doutora Marina Fraústo da Silva

2008

LISBOA

DECLARAÇÃO

Nome _____

Endereço electrónico _____ Telefone _____ / _____

Número do Bilhete de Identidade _____

Título: Dissertação ☐ Tese ☐

Orientador(es)

_____ Ano de conclusão _____

Designação do Mestrado ou do ramo de conhecimento do Doutoramento

Nos exemplares das teses de doutoramento ou dissertações de mestrado entregues para a prestação de provas na Universidade e dos quais é obrigatoriamente enviado um exemplar para depósito legal na Biblioteca Nacional e pelo menos outro para a Biblioteca da FMV/UTL deve constar uma das seguintes declarações:

1. É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA TESE/TRABALHO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.
2. É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTA TESE/TRABALHO (indicar, caso tal seja necessário, nº máximo de páginas, ilustrações, gráficos, etc.) APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.
3. DE ACORDO COM A LEGISLAÇÃO EM VIGOR, (indicar, caso tal seja necessário, nº máximo de páginas, ilustrações, gráficos, etc.) NÃO É PERMITIDA A REPRODUÇÃO DE QUALQUER PARTE DESTA TESE/TRABALHO.

Faculdade de Medicina Veterinária da UTL, ____/____/____

Assinatura: _____

Dedicatória

Dedico a presente dissertação de mestrado à minha família e em especial à “Mulher de Armas”, a minha avó, que infelizmente já não se encontra entre nós, por me terem apoiado e ajudado ao longo de toda a minha vida.

Dedico igualmente ao grande amigo António Carvalho, pela disponibilidade e amizade expressada ao longo destes anos.

Resumo

Planeamento de instalações para bovinos de leite e o seu impacto na saúde animal

A presente dissertação de mestrado tem como objectivo reunir e apresentar os factores a considerar no planeamento e concepção de instalações para bovinos leiteiros e avaliar como estes factores influenciam a saúde animal.

Muitos são os factores envolvidos no planeamento de instalações para bovinos leiteiros e todos com um objectivo comum, assegurar a saúde animal, o conforto e por conseguinte promover o bem-estar animal.

O bem-estar animal assenta em cinco princípios básicos a respeitar pelos produtores, os quais foram abordados no presente trabalho e que compreendem fornecer alimento e água, evitar dor e sofrimento, proporcionar um ambiente confortável, planejar instalações adequadas aos animais e assegurar um manejo adequado.

O planeamento das instalações requer a acção conjunta de uma equipa multidisciplinar envolvendo vários elementos que vão desde médicos veterinários, passando por engenheiros zootécnicos, civis até produtores e trabalhadores das explorações.

Uma exploração bem planeada facilita a aplicação das medidas de biossegurança. É fundamental o desenvolvimento e aplicação de um plano de biossegurança. A prevenção da introdução e disseminação de agentes patogénicos na exploração permite assegurar a manutenção da saúde dos animais, assim como a saúde pública e contribui para garantir a segurança dos produtos de origem animal.

Palavras-chave: planeamento de explorações de bovinos, manejo, bem-estar animal, biossegurança.

Abstract

Planning of housing for dairy cattle and its impact in the animal health

This master`s degree thesis has the main purpose of gather and present the relevant factors in the planning and conception of housing for the dairy cattle and evaluate the way these factors influence the animal`s health.

Many are the factors involved in the planning of housing for dairy cattle and all of them have a purpose, to ensure the animal`s health, the comfort and as a consequence to promote the animal welfare.

The animal welfare is based in the five basic principles that must be respected by the producers, and which were mentioned in the present work. These principles include supplying food and water, avoiding pain and suffering, creating a comfortable environment, planning suitable animal housing and ensure proper management.

The planning of the animal housing require the conjoint action of a multidisciplinary team engaging several elements such as veterinaries, engineers and even producers and farm workers.

A well planned farm makes it easier to apply the biosecurity measures. The development and application of a biosecurity plan is essential. Preventing the introduction and dissemination of the pathogenic agents in the farm allows to ensure the animal`s health, as well as the public health, allowing also more security in animal source products.

Keywords: planning, management, welfare, biosecurity.

Índice Geral

Resumo	III
Abstract.....	IV
Índice Geral	V
Índice de Figuras	VII
Índice de Tabelas	VIII
Abreviaturas e siglas.....	IX
I Parte. Actividades realizadas durante o estágio	1
II Parte. Planeamento de instalações para bovinos leiteiros e o seu impacto na saúde animal ..	4
A. Revisão bibliográfica.....	4
1. Enquadramento legal	4
2. Classificação das explorações.....	5
3. Plano de biossegurança.....	6
3.1. Segurança alimentar e bioterrorismo	10
4. Planeamento de uma exploração de bovinos de leite	11
5. Generalidades sobre as explorações pecuárias	13
5.1. Pavilhões	13
5.1.1. Localização.....	13
5.1.2. Desenho e orientação	13
5.1.2.1. Temperatura e humidade relativa	15
5.1.2.2. Ventilação	17
5.1.2.3. Piso	18
5.1.2.3.1. Efeitos do piso.....	19
5.2. Parques ao ar livre.....	20
5.3. Tipos de estabulação para vacas leiteiras.....	21
5.3.1. Estabulação livre	21
5.3.1.1. Área de alimentação e abeberamento	21
5.3.1.2. Área de exercício	27
5.3.1.3. Área de repouso	27
5.3.1.3.1. Área de repouso comum.....	28
5.3.1.3.2. Área de repouso com cubículos	28
5.3.1.3.2.1. Desenho dos cubículos.....	29
5.3.1.3.2.1. Densidade animal nos cubículos.....	32
5.3.1.4. Superfícies para repouso.....	33
5.3.1.4.1. Efeito das superfícies de repouso	35
5.4. Alojamento e manejo de vitelos.....	39
5.4.1. Tipos de alojamentos.....	40
5.4.2. Sistemas de alimentação.....	43

5.5. Áreas destinadas a vacas com necessidades especiais	46
5.5.1. Maternidade.....	46
5.5.2. Parque de vacas recém-paridas	47
5.5.3. Enfermaria e farmácia	48
5.5.4. Parque para embarque de animais.....	48
5.5.5. Ordenha	49
5.6. Manutenção da higiene	50
5.7. Bem-estar animal	52
B. Descrição das explorações visitadas.....	53
Exploração A	53
Exploração B	58
C. Apreciação das explorações visitadas	62
Apreciação final	68
Bibliografia.....	70
Anexos.....	78

Índice de Figuras

Figura 1. Localização paralela dos ventiladores.....	17
Figura 2. Localização lado a lado dos ventiladores.....	17
Figura 3. Piso de betão com fendas colocado sobre fossa.....	18
Figura 4. Piso de betão com ranhuras.....	18
Figura 5. Corte transversal de um corredor de alimentação.....	22
Figura 6. Barreiras de alimentação.....	23
Figura 7. Barreiras de alimentação do tipo <i>post-rail</i> com presença de barreiras laterais.....	25
Figura 8. Dimensão do bebedouro.....	26
Figura 9. Área livre necessária em redor do bebedouro.....	26
Figura 10. Representação do cubículo.....	29
Figura 11. Cubículo isolado.....	41
Figura 12. Casotas.....	41
Figura 13. Alojamento em grupo.....	41
Figura 14. Sistema de alimentação automático.....	43
Figura 15. Parque de parto.....	47
Figura 16. Escala de classificação da higiene da vaca.....	51
Figura 17. Parque de estabulação livre.....	54
Figura 18. Área de alimentação.....	54
Figura 19. Área de repouso.....	54
Figura 20. Local de abeberamento.....	54
Figura 21. Alojamento em cubículo individual.....	55
Figura 22. Alojamento em casota.....	55
Figura 23. Alojamento em grupo.....	55
Figura 24. Alojamento para vacas com necessidades especiais.....	57
Figura 25. Sala de ordenha.....	57
Figura 26. Alojamento em cubículos individuais.....	59
Figura 27. Alojamento em grupo.....	59
Figura 28. Área de alimentação e de circulação da enfermaria.....	60
Figura 29. Área de repouso comum da enfermaria.....	60
Figura 30. Local de abeberamento da enfermaria.....	61
Figura 31. Sala de ordenha.....	61
Figura 32. Sistema de alimentação do tipo <i>headlock</i> parcialmente desmontado.....	63
Figura 33. Sobrelotação na zona de alimentação.....	64
Figura 34. Alojamento em parques com pastagens permanentes.....	64
Figura 35. Traumatismo da vulva.....	65
Figura 36. Casotas para vitelos.....	66

Índice de Tabelas

Tabela 1. Número de casos clínicos diagnosticados em bovinos adultos	1
Tabela 2. Classificação dos casos de distócia.....	2
Tabela 3. Número de casos clínicos observados em vitelos.....	2
Tabela 4. Correspondência entre o tipo de bovino e a designação de cabeça normal.....	5
Tabela 5. Efeito da temperatura e humidade relativa no stress térmico das vacas leiteiras	16
Tabela 6. Fórmulas para cálculo da dimensão dos cubículos e colocação da barra limitante..	30
Tabela 7. Equações para cálculo da dimensão dos cubículos e colocação da barra limitante..	31

Abreviaturas e Símbolos

C	Carbono
CCS	Contagem de Células Somáticas
CN	Cabeça Normal
CONFAGRI	Confederação Nacional de Cooperativas Agrícolas
d	Dia
D.A.E.	Deslocamento do abomaso à esquerda
DL	Decreto-Lei
FENALAC	Federação Nacional das Cooperativas de Leite e Laticínios
FSIS	Food Safety Inspection Service
E.U.A.	Estados Unidos da América
EVA	<i>Ethylene Vinyl Acetate</i>
ha	Hectare
HACCP	<i>Hazards Analysis and Critical Control Points</i>
I.B.R.	Rinotraqueite infecciosa bovina
I.C.D.	Insuficiência cardíaca direita
K	Potássio
m ²	Metro quadrado
min	Minutos
N	Azoto
P	Fósforo
PVA	<i>Polyvinyl Acetate</i>
resp/min	Movimentos respiratórios por minuto
THI	Temperature Humidity Index

I Parte. Actividades realizadas durante o estágio

Durante a componente prática do estágio curricular realizado no concelho de Odemira durante o período entre Dezembro de 2007 e Maio de 2008, foram realizadas actividades de sanidade animal e clínica de campo de espécies pecuárias, nomeadamente de bovinos leiteiros, bovinos aleitantes, ovinos e caprinos.

Na clínica de campo foram consultados 43 bovinos leiteiros e 43 bovinos aleitantes, 12 ovinos e 2 caprinos.

Na espécie caprina apenas foram tratadas patologias reprodutivas, nomeadamente um caso de parto distócico e uma cesariana. Na espécie ovina foi resolvido um parto distócico e diagnosticados dois casos de toxémia de gestação, foram também tratados sete casos de anaplasmose e um caso de mamite.

Na tabela 1 encontram-se expressas as várias patologias registadas na espécie bovina.

Tabela 1. Número de casos clínicos diagnosticados em bovinos adultos.

Casos clínicos	Vacas Leiteiras	Vacas Aleitantes
Reprodutivas		
Cesariana	1	1
Metrite	1	1
Prolapso vaginal	-	2
Prolapso uterino	-	3
Parto distócico	4	10
Retenção placentária	1	6
Metabólicas		
Cetose	5	-
Fotossensibilidade	-	1
Hipocalcémia	1	1
Digestivas		
Deslocamento do abomaso à esquerda (D.A.E.)	10	-
Geosedimentação	1	-
Timpanismo	3	4
Respiratório		
Pneumonia	-	3
Cardíaco		
Insuficiência cardíaca direita (I.C.D.)	-	3
Músculo-esqueléticas		
Síndrome vaca caída	-	2
Traumatismo	2	1
Cancerígenas	2	1
Bactérias/ Vírus		
Anaplasmose	-	1
Rinotraqueíte infecciosa bovina (I.B.R.)	9	-
Leptospirose	-	1
Mamites	3	2

Na espécie bovina, as patologias reprodutivas surgiram em maior número nos bovinos aleitantes. Nos bovinos leiteiros predominaram as patologias digestivas. Patologias cardíacas

e respiratórias que necessitassem de intervenção do médico veterinário não foram observadas em bovinos leiteiros.

Os traumatismos ocorridos ao nível do sistema músculo-esquelético deveram-se a ataques protagonizados por raposas durante o parto.

Entre as várias patologias observadas ao nível do aparelho reprodutivo bovino, as mais frequentes ocorreram devido a partos distócicos, sendo a desproporção feto-materna a mais frequente, com seis casos em bovinos não leiteiros. Observaram-se também distócias de apresentação anterior e posterior e de posição, como mostra a tabela 2.

Tabela 2. Classificação dos casos de distócia.

Distócias	Vacas Leiteiras	Vacas Aleitantes
Apresentação anterior		
Cabeça		
Flexão lateral da cabeça	-	1
Flexão da cabeça sobre o esterno	1	-
Membros		
Flexão total dos membros	-	1
Membros sobre a nuca	1	-
Apresentação posterior	1	2
Desproporção		
Feto-materna	-	6
Posição		
Alinhamento incorrecto	1	-

No que se refere aos vitelos, os vitelos de carne apresentaram maior número de casos de diarreias neonatais e de pneumonias, como se pode observar na tabela 3. Nos vitelos de leite foram observadas situações pontuais, nomeadamente um caso de otite e um caso de hérnia umbilical. Foram registadas duas fracturas em vitelos. Um vitelo de leite apresentava uma fractura exposta ao nível do metacarpo e um vitelo de carne apresentava uma fractura do fémur. Observou-se um vitelo com lesão do nervo ciático devido a tracção forçada por parte do proprietário durante o parto.

Tabela 3. Número de casos clínicos observados em vitelos.

Patologias	Vitelos de Leite	Vitelos de Carne
Diarreias Neonatais	2	8
Otite	1	-
Pneumonias	-	6
Hérnia Umbilical	1	-
Lesão do N. Ciático	-	1
Fracturas	1	1

Durante as muitas visitas realizadas às explorações de bovinos leiteiros verificou-se a existência de determinados grupos de patologias, como problemas podais e mamites, as quais não eram tratadas pelo veterinário da exploração, mas sim pelos produtores ou tratadores. Este

comportamento permitiu inferir a existência de uma elevada incidência destas patologias no seio das explorações, com a qual os produtores já se encontravam familiarizados. Através da observação das explorações foi possível depreender que esta elevada incidência se encontrava relacionada com a presença de deficiências, principalmente associadas às instalações e a problemas de manejo.

Perante estas observações e a necessidade de fornecer informação correcta por parte do veterinário assistente aos produtores, surgiu a necessidade de apurar quais os factores a ter em conta no planeamento e concepção das instalações, de forma a preservar a boa saúde e o bem-estar animal.

Como tal, será objectivo principal do presente documento reunir os vários factores a considerar no planeamento e concepção das instalações e avaliar o seu impacto na saúde animal, assim como caracterizar e avaliar duas das explorações visitadas através da realização de inquéritos.

O presente trabalho não pretende ser um manual de construção de instalações, mas sim focar aspectos importantes no planeamento e na construção das instalações que possam prevenir o aparecimento de patologias ou afecções.

II Parte. Planeamento de instalações para bovinos leiteiros e o seu impacto na saúde animal

A. Revisão bibliográfica

1. Enquadramento legal

Para planear e desenvolver instalações adequadas à produção animal, nomeadamente de gado bovino leiteiro é necessário ter em conta a legislação em vigor.

A legislação aplicável ao sector do gado bovino era até ao final da década dos anos 90 um pouco dispersa e omissa no que tocava ao licenciamento de explorações de bovinos. A actividade de produção de leite foi regulada durante um longo período de tempo por legislação genérica ou pouco direccionada para o mesmo (Federação Nacional das Cooperativas de Leite e Lacticínios [FENALAC], 2006).

Actualmente estão previstas e reguladas matérias que vão desde o impacto ambiental, às condições físicas do alojamento e aos procedimentos administrativos.

O Decreto-Lei (DL) nº 64/2000 de 22 de Abril estabelece as normas mínimas relativas à protecção dos animais nas explorações pecuárias. De acordo com este DL, o proprietário ou detentor dos animais deve tomar todas as medidas necessárias para assegurar o bem-estar dos animais ao seu cuidado e garantir que não lhe sejam causadas dores, lesões ou sofrimentos desnecessários. Para tal, encontram-se no Anexo A deste DL, as normas a respeitar e que incidem no alojamento, alimentação, cuidados apropriados às necessidades fisiológicas e etológicas dos animais de interesse pecuário.

De forma a complementar e em harmonização com o DL nº 64/2000 atrás mencionado, o DL nº 48/2001 estabelece as normas mínimas relativas à protecção dos vitelos reunindo num único diploma os vários diplomas legais que se encontravam dispersos na legislação.

O DL nº 202/2005, publicado a 24 de Novembro de 2005, veio finalmente estabelecer o regime jurídico de licenciamento das explorações de bovinos, definindo as regras a cumprir pelos produtores para exercer esta actividade. Estas regras visam por um lado, potenciar o crescimento económico e, por outro lado, garantir um conjunto de valores em causa como a saúde pública, o bem-estar animal e a protecção do ambiente.

Deve assegurar-se que as explorações de produção leite cujo produto se destina ao consumo humano, cumprem as condições gerais de higiene, no que respeita a manutenção das instalações, do material e utensílios a empregar na ordenha e na manipulação do leite. Tais condições gerais de higiene encontram-se referidas no Anexo da Directiva 89/362/CEE da Comissão de 26 de Maio de 1989 e são fundamentais para uma boa execução do plano de biossegurança de uma exploração, promovendo a segurança e qualidade do produto e a saúde pública.

2. Classificação das explorações

Segundo o Artigo 3.º do DL n.º202/2005 as explorações de bovinos podem ser classificadas de acordo com os seguintes critérios: finalidade principal, dimensão técnico-económica e sistema de produção utilizado.

Segundo a sua finalidade principal, as explorações bovinas podem ser classificadas em explorações:

- 1) De produção de leite;
- 2) De vacas aleitantes;
- 3) De vitelos em vitleiro;
- 4) De recria e acabamento;
- 5) Destinadas a fins lúdicos.

De acordo com a dimensão técnico-económica são consideradas pequenas explorações bovinas, aquelas onde sejam alojados, criados ou mantidos até:

- 1) 50 vacas de produção de leite e respectivo efectivo de substituição;
- 2) 100 vacas aleitantes ou destinadas a fins lúdicos e respectivo efectivo de substituição;
- 3) 150 bovinos de recria e acabamento.

Tendo em conta o sistema de produção utilizado, as explorações bovinas podem ser classificadas em explorações de:

- 1) Regime extensivo, quando utilizam o pastoreio em todas as fases do seu processo produtivo e cujo encabeçamento¹ não ultrapasse 1,4 CN/ha;
- 2) Regime semi-extensivo, quando em área coberta ou ao ar livre utilizam o pastoreio numa ou mais fases do seu processo produtivo;
- 3) Regime intensivo, quando em área coberta ou ao ar livre, não utilizam o pastoreio em qualquer das fases do seu processo produtivo e cujo encabeçamento ultrapasse 2,8 CN/ha.

A tabela 4 apresenta a correspondência entre o tipo de bovinos e a atribuição de CN de acordo com o DL n.º202/2005.

Tabela 4. Correspondência entre o tipo de bovino e a designação de cabeça normal (CN).

Tipo de bovino	Cabeça normal (CN)
Bovinos com mais de 24 meses de idade	1
Bovinos com mais de 6 e menos de 24 meses de idade	0.60
Bovinos até 6 meses	0.20

Por outro lado, as explorações também podem ser classificadas de acordo com o tipo de licença atribuída pelas Direcções regionais de Agricultura. Assim as explorações podem ser tipo A, tipo B ou tipo C.

¹ “Encabeçamento” relação entre o número de cabeças normais e a área de superfície agrícola da exploração, de acordo com a tabela 4

São classificadas em explorações do tipo A todas as explorações extensivas, explorações com efectivo total inferior a 10 CN e pequenas explorações com encabeçamento inferior a 5,6 CN/ha. As explorações do tipo B compreendem explorações sujeitas a declaração de impacte ambiental ou seja explorações com efectivos superiores a 500 bovinos ou 250 bovinos para explorações localizadas em zonas sensíveis. As explorações do tipo C compreendem todas as explorações não enquadráveis nos tipos anteriores.

3. Plano de Biossegurança

Muitas são as definições encontradas para biossegurança. Webster (1991) apresenta a palavra biossegurança como resultado da associação entre as palavras biologia e segurança. Define biologia como o "saber lidar com os organismos vivos e os seus processos vitais" e define segurança como as "medidas tomadas para proteger contra o crime, ataque ou fuga, espionagem ou sabotagem". Biossegurança nas explorações leiteiras pode ser definida como uma estratégia de práticas de manejo para controlar e prevenir questões relacionadas com a saúde pública e animal, em resumo, prevenir a introdução de doenças e de agentes patogénicos no seio das explorações (Wells, 2000). Posteriormente, McGuirk (2002) definiu biossegurança como um plano para impedir e diminuir o risco de introdução de agentes patogénicos ou toxinas que têm potencial para danificar, quer a saúde animal, quer a segurança e qualidade dos produtos alimentares provenientes deles. De acordo com Ollis e MacLean (2003), a biossegurança deve promover a segurança na realização de operações de natureza biológica, assim como impedir a propagação de riscos biológicos decorrentes no âmbito da operação ou que escapem ao seu funcionamento. Uma maneira muito mais ampla para definição de biossegurança foi apresentada por Cullor (2004), como sendo o conjunto de procedimentos implementados numa exploração para proteger a saúde das pessoas, incluindo produtores e consumidores, bem como a saúde dos animais e o meio ambiente.

Para Rattenborg (2007) a biossegurança deve ser classificada em dois níveis: biossegurança externa e biossegurança interna. Biossegurança externa é o primeiro passo para a prevenção de doenças impedindo a entrada de agentes patogénicos e infecções na exploração. Biossegurança interna previne a propagação dos agentes patogénicos e das doenças presentes no interior da exploração. A biossegurança interna é influenciada por factores como o sistema de produção, as condições físicas das instalações e o manejo, que podem ser controlados de forma efectiva por cada produtor. Os dois níveis de biossegurança devem estar presentes nas explorações não se podendo excluir um ao outro (Rattenborg, 2007).

Assim, a biossegurança assenta num conjunto de medidas a respeitar pelos produtores e que tem como objectivo controlar a relação entre os agentes patogénicos, os animais e o meio ambiente através da aplicação de um manejo e gestão adequados.

Em geral, a biossegurança tem incidido apenas sobre o animal e o agente infeccioso. O meio ambiente surge como um outro componente importante a considerar em biossegurança e que tem sido muitas vezes descurado. O planeamento das instalações e o meio envolvente podem ter um enorme impacto na propagação ou prevenção de doenças. Em muitas explorações agrícolas a concepção e disposição das instalações torna o plano de biossegurança relativamente fácil de implementar, enquanto outras apresentam um desenho que torna a execução do plano tão onerosa que é difícil a sua aplicação (Wolfgang, Graves, Van Saun, Tyson & McFarland, 2003).

Compreender os riscos associados a agentes patogénicos importantes e reduzi-los através da optimização do manejo são componentes importantes do programa de biossegurança. Cada vez mais, o papel do manejo das vacas doentes, da gestão da área do parto e da gestão do estrume são reconhecidos como a melhor estratégia para prevenção e controle de doenças (Rattenborg, 2007).

A aplicação de medidas de biossegurança e a sua organização num plano representam um papel fundamental na defesa da saúde, produtividade e bem-estar dos efectivos bovinos nas explorações, assim como na defesa da saúde pública.

Um programa de biossegurança eficiente necessita ser mais do que uma lista de tarefas genéricas. Precisa de ter em conta uma tomada de decisões centralizada e suficientemente flexível para se adaptar a situações únicas de empresas ou explorações individuais (Wells, 2000). Não há nenhum plano de biossegurança que satisfaça as necessidades de todas as explorações agrícolas ou empresas. Cada empresa deve avaliar os potenciais riscos e desenvolver um plano flexível e prático de biossegurança adaptado às suas operações. Wells (2000) refere que a introdução de planos de análise de risco e controlo de pontos críticos (HACCP) é uma ferramenta importante no desenvolvimento do plano de biossegurança e que começa a ser utilizado no comércio internacional de animais e de produtos agrícolas. Porque é improvável que todos os riscos possam ser atenuados, um plano de biossegurança deve incluir um plano de contingência e um plano de emergência para as operações no caso da ocorrência de uma contaminação microbiológica ou química, ou seja, no caso do plano de biossegurança falhar (Ollis & MacLean, 2003).

De acordo com Ollis e MacLean (2003) todos os produtores de leite devem, em colaboração com o seu veterinário, desenvolver e incorporar nos planos de saúde animal das suas explorações, os planos de biossegurança, planos de contingência e de emergência. Os planos

de contingência e de emergência assentam num conjunto de medidas a tomar de forma a minimizar as consequências de eventuais falhas do plano de biossegurança.

Para Cullor (2004) os três pilares de qualquer programa biossegurança assentam no isolamento, saneamento e restrição dos movimentos dos animais.

Apresenta-se em seguida, de forma resumida os pontos a considerar na criação de um plano de biossegurança na perspectiva dos autores Ollis e MacLean (2003), Noordhuizen e Jorritsma (2005), Pedersen (2007) e Rattenborg (2007). Na apresentação deste plano de biossegurança foram considerados 8 pontos principais:

1) Tornar a exploração mais fechada através da colocação de canais, cercas, valas ou vegetação natural, considerando a colocação de dupla vedação. Evitar o contacto com animais vizinhos, uma vez que a maior parte das doenças são transmitidas por contacto. Proteger as instalações e impedir o acesso de aves selvagens e de roedores aos edifícios e áreas de armazenamento de alimentos destinados aos animais. Bloquear o acesso ao tanque do leite.

2) Desenhar um protocolo para a entrada de pessoas. Fazer valer o plano de biossegurança através da educação. Assegurar que todos os visitantes tomam as devidas precauções para não proceder à introdução de agentes ou doenças na exploração. Os visitantes devem ser dirigidos ao escritório principal para realização de um relatório. Este deve procurar conhecer os seus movimentos nas últimas duas semanas. Devem-se manter registos precisos e actuais de todas as visitas, assim como registar para onde pretendem dirigir-se.

Os produtores devem disponibilizar botas limpas e fatos de macaco descartáveis, pedilúvios com desinfectante e uma área de limpeza a todos os visitantes.

3) Desenhar um protocolo para a entrada e saída de animais. A aquisição de novos animais é a causa mais frequente da introdução de agentes patogénicos nas explorações. Deve-se investigar o estatuto sanitário do rebanho antes de comprar os animais e realizar quarentena dos novos animais introduzidos durante pelo menos 2 a 3 semanas. Antes e depois do maneo dos animais de quarentena deve-se trocar de roupa, lavar e desinfectar as botas.

Os animais mortos devem ser removidos imediatamente e de acordo com as normas que regulamentam a destruição e eliminação dos cadáveres animais das explorações.

No que se refere aos veículos, deve-se estabelecer um padrão de tráfego para evitar o acesso aleatório à exploração, fornecer instalações para a lavagem, desinfecção dos pneus e remoção de lamas. Além disso deve ser assegurado que os transportadores têm os seus camiões ou reboques limpos e desinfectados antes de transportar os animais.

Os próprios veículos da exploração devem ser limpos e desinfectados após visitar outros animais e propriedades

4) Dividir a exploração em unidades e proceder à concepção de protocolos para cada unidade ou secção. Em cada sector a densidade de animais deverá ser mantida suficientemente baixa. O fluxo de animais através do sistema de produção deve ser analisado. Quando se deslocam animais nas instalações, é importante, que estes sejam movimentados sempre na mesma direcção. É importante criar um circuito que comece no sítio onde nasceram os animais e que termine na saída dos animais da exploração. Os animais devem ser mantidos em grupos da mesma faixa etária e ser movidos em grupos.

Deve ser dada especial atenção ao acto de parto. Se a área de parto não for limpa e desinfectada entre os partos, as vacas podem contaminar outros vitelos recém-nascidos, bem como os seus próprios vitelos. Não se deve manter os animais doentes na área de parto. Os animais doentes devem ser mantidos isolados.

5) Definir protocolos para gestão da alimentação, higiene e desinfecção. Para tal deve-se assegurar que os alimentos comprados provêm de vendedores fiáveis para minimizar o risco de contaminação com produtos químicos ou microrganismos. As fontes de alimentação e de água não devem estar acessíveis a estranhos. Os alimentos para animais devem ser armazenados em contentores resistentes a roedores ou pragas.

Utilizar equipamento destinado apenas à manipulação de alimentos e água para animais. Promover a limpeza e higienização regular do equipamento de alimentação e abeberamento.

No que se refere a higienização das explorações deve-se assegurar que as camas são mudadas frequentemente e as áreas comuns são regularmente desinfectadas. Muitos agentes patogénicos são transmitidos pelo estrume, como tal, antes de promover a sua reutilização em fertilizações do solo o estrume deve ser tratado e desinfectado. A transferência de estrume através de pessoas assim como de máquinas dentro da exploração deve ser minimizada. Evitar que circulem entre os vários parques efluentes da exploração.

6) Desenhar um protocolo de monitorização da exploração. Monitorizar de perto a saúde do rebanho, vacinar por rotina contra as doenças prevalentes na área. Isolar os animais doentes e desinfectar qualquer equipamento que tenha estado em contacto com eles. Manter os animais doentes completamente separados dos animais jovens e de novilhas de substituição.

7) Assegurar a formação dos trabalhadores e definir um programa de trabalho para as diferentes unidades, atribuir responsabilidades e avaliar desempenhos. Assegurar que os funcionários seguem e fazem cumprir o plano de biossegurança.

8) Promover avaliações regulares para possíveis adaptações do plano de biossegurança.

Faust, Kinsel e Kirkpatrick (2001) realizaram inquéritos em várias explorações constatando que a maioria das explorações não empregava programas de biossegurança abrangentes. Todos os proprietários e gestores indicaram que a biossegurança do rebanho era

comprometida com a expansão da exploração. Quase 60% dos rebanhos de gado bovino obtinham animais cujas origens, história clínica e obtenção de documentação genética era difícil. Menos de metade exigiam realização de testes de diagnóstico de determinadas doenças para os bovinos introduzidos e só aproximadamente 50% realizavam quarentena dos animais à chegada.

Hoe e Ruegg (2006) inquiriram produtores de explorações leiteiras sobre o tema biossegurança e verificaram que os produtores de grandes explorações adoptavam mais práticas de biossegurança que os produtores de pequenas explorações e que a frequência da realização de testes e análise de diagnóstico dos animais comprados aumentava com o tamanho do rebanho.

Moore e Paynet (2007) realizaram uma formação sobre biossegurança a produtores. Após a finalização da mesma os autores constataram que a maioria dos participantes considerara o programa relevante e que 97% adquiriram soluções práticas para tomar medidas de biossegurança.

Consciência e conhecimento são os primeiros passos para mudar atitudes e comportamentos e podem ser realizados através de programas educacionais práticos. Estes programas poderiam ser utilizados nas explorações para educar os produtores sobre os potenciais perigos como a introdução de doenças e a sua transmissão nas explorações, assim como a elaboração de planos de emergência para catástrofes (Moore & Paynet, 2007).

3.1. Segurança alimentar e bioterrorismo

Para além do objectivo de impedir perdas ao nível da saúde animal, a realização de um plano de biossegurança reconhece múltiplos factores que podem levar à diminuição da qualidade ou à insegurança dos produtos alimentares através de contaminação química ou microbiológica, que pode ocorrer pela introdução de novos animais ou pessoas, pela alimentação, água, fertilizantes, equipamentos, medicamentos ou outras fontes ambientais (Wells, 2000). Assim, a segurança alimentar é também um componente da biossegurança.

Buttars, Young e Bailey (2006) constataram que após os ataques terroristas de 11 de Setembro de 2001, os Estados Unidos da América (E.U.A.) necessitavam avaliar de forma profunda todos os potenciais alvos vulneráveis a futuros ataques. A oferta alimentar e a agricultura emergiram como potenciais áreas.

Os E.U.A. criaram um organismo o “Food Safety Inspection Service” (FSIS) cujo objectivo previa a detecção e erradicação de problemas de segurança alimentar decorrentes de contaminações não intencionais, especialmente relacionadas com agentes patogénicos como o agente causador da febre aftosa (National Academy of Sciences, 2002 citado por Buttars et

al., 2006) ou contaminação do leite com *salmonella*, outros agentes ou substâncias como resíduos de antibióticos (Cullor, 2004). Contudo este organismo não previu possíveis contaminações intencionais, lembradas após os ataques. Surgiu assim o espectro do bioterrorismo apresentando consigo um conjunto de questões completamente novas para a indústria alimentar e instituições governamentais reguladoras de alimentos em como lidar relativamente à forma de garantir a segurança do abastecimento alimentar nos E.U.A..

Na perspectiva de Wein e Liu (2005) entre os ataques bioterroristas que não envolvem a engenharia genética, os três cenários que colocam maiores ameaças para os seres humanos são os ataques de varíola, os ataques aéreos com antraz e a propagação da toxina botulínica em bebidas frias.

Por várias razões, a agricultura parece ser vulnerável a ataques, especialmente ao nível das explorações. Entre estas destaca-se o baixo nível de biossegurança na maioria das explorações agrícolas permitindo um incontestado e livre acesso a possíveis terroristas (Buttars et al., 2006). As explorações agrícolas são vulneráveis a ataques bioterroristas porque a maioria dos agricultores não acredita que estes possam ocorrer (Buttars et al., 2006). Para Kelly (2005) parece óbvio que a necessidade de tomar medidas de biossegurança adequadas não deve esperar que o agroterrorismo se torne uma realidade. Kelly (2005) afirma que os futuros médicos veterinários deverão saber lidar com possíveis situações de actos de bioterrorismo.

4. Planeamento de uma exploração de bovinos de leite

O planeamento de uma exploração de vacas de leite é hoje em dia uma árdua tarefa. Requer todo um trabalho de equipa envolvendo elementos de várias áreas, nomeadamente médicos veterinários, engenheiros zootécnicos, da produção animal e civis, produtores e trabalhadores pecuários, comerciantes de materiais e de equipamentos do sector da produção de leite. O objectivo conjunto da equipa será promover o conforto, o bem-estar e a saúde animal de forma a otimizar a sua produtividade (CONFAGRI, 2002; Souza, 2004).

Para Tucker e Weary (2001) alguns dos aspectos básicos de uma boa exploração pecuária, tais como a criação de sistemas de alojamento mais confortáveis para os animais, têm sido deixado para trás na sequência de outros avanços científicos. Na realidade, as instalações são muitas vezes deixadas para segundo plano, uma vez que são encaradas como um grande investimento com baixo retorno. Os produtores não se apercebem do impacto que as instalações bem desenhadas e dimensionadas tem na saúde animal a longo prazo. Instalações confortáveis e limpas, mesmo que não sejam ao mais baixo custo ou de manutenção mais barata, são fundamentais para a manutenção da saúde e da longevidade da vaca leiteira na exploração, fazendo-se sentir o seu impacto no aumento da qualidade higiénica do leite

produzido e em menores problemas de fertilidade, mastites e laminites (CONFAGRI, 2002). Segundo Cook (2002) é necessária mais investigação para determinar as consequências a longo prazo na saúde animal das decisões tomadas relativamente às instalações.

Para McFarland (2003) existem pelo menos cinco requisitos básicos a considerar numa exploração para vacas de leite, sendo eles: excelente qualidade do ar, área de descanso confortável, seca e limpa, fácil acesso para uma boa alimentação, fácil acesso a água de boa qualidade e piso adequado. Todos estes requisitos visam promover a ausência de sofrimento e patologias nas explorações melhorando a saúde animal.

Para além de uma boa concepção é fundamental uma melhor organização das instalações para um bom manejo. Segundo Souza (2004) a disposição das instalações deve permitir um bom fluxograma, e só é possível definir a distribuição das instalações para gado leiteiro, após definir o manejo a ser empregado. O processo de manejo é uma dinâmica de difícil definição mas representa a linha mestra de sucesso da exploração leiteira.

No que se refere aos espaços destinados aos animais as explorações de bovinos leiteiros devem possuir parques para vacas em lactação, parques para vacas secas, maternidade, enfermaria, sala de ordenha, zona limpa (zona que envolve os locais de armazenamento do leite, de produtos e utensílios de limpeza, de medicamentos e produtos de uso veterinário, escritório e vestiários), zona de armazenamento de camas e alimentos, vitleiros, parques de recria e acabamento, parques para touros quando presentes na exploração e zona de tratamento de efluentes quando necessário (CONFAGRI, 2002).

Segundo Grant e Albright (2001) numa exploração deveriam existir no mínimo 2 grupos de vacas, um grupo de vacas secas e outro de vacas em lactação, mas o aconselhável seria três grupos de vacas lactantes divididos de acordo com a produtividade leiteira e dois grupos de vacas secas.

Na perspectiva de Graves, Engle e Tyson (2006) a concepção de uma instalação moderna de vacas leiteiras deve prever as necessidades especiais de determinados grupos de vacas. Estes grupos especiais ou categorias de vacas podem ser agrupados em vacas em início e fim de secagem, vacas em fase de pré-parto, maternidade, vacas recém-paridas e vacas em tratamento ou convalescença.

Para Graves et al. (2006) é importante considerar na concepção das áreas para vacas com necessidades especiais a flexibilidade e multi-uso das mesmas. Por exemplo, vacas no fim da fase de secagem podem partilhar o parque com vacas na fase de pré-parto. Esta flexibilidade é importante dado que estas necessidades variam de rebanho para rebanho, dentro do mesmo rebanho e também ao longo da vida de uma vaca leiteira. Também sugerem que quando se lida com vacas com necessidades especiais um ingrediente importante é o "espaço extra".

Muitos gestores de explorações e especialistas parecem concordar que o espaço extra, sob a forma de grandes cubículos e em maior número que as vacas, maior área de cama por vaca e espaço de alimentação mais amplo, parece ser vantajoso. Estas áreas devem ser facilmente acessíveis para os trabalhadores, veterinários, veículos de serviços e camiões para transporte de vacas.

Como se tem vindo a constatar, o planeamento e a organização das explorações associados a um bom maneio, gestão e aplicação de medidas de biossegurança são fundamentais para assegurar a saúde e bem-estar animal, assim como a saúde e a segurança daqueles que trabalham com animais.

5. Generalidades sobre as explorações pecuárias

5.1. Pavilhões

5.1.1. Localização

Quando se planeiam instalações para animais deve ter-se em conta o local onde se irão implantar. A localização de uma exploração pode condicionar e comprometer o seu bom funcionamento.

Muitos produtores possuem um local destinado à implantação da exploração, o qual deve ser avaliado para verificar se reúne as condições necessárias para acolher a exploração. Assim, quando se escolhe o local para a implantação da exploração devem ter-se em conta factores como: a dimensão e a forma do local para permitir ampliações futuras e distribuição racional das instalações, a natureza do solo, a inclinação do terreno, as características climáticas da região nomeadamente no que se refere a temperaturas, humidade e pluviosidade, a disponibilidade de água, o abastecimento de electricidade, a facilidade de escoamento de esgotos, a acessibilidade das vias de acesso, assim como a arborização do local para permitir uma protecção contra os ventos e insolação excessiva (Ribau, s/ data; Souza, 2004).

A proximidade de zonas urbanas é um factor muito importante na localização das explorações. As explorações não devem localizar-se junto a zonas urbanas. As explorações devem situar-se a uma distância que assegure que as zonas urbanas não são incomodadas pela produção de odores desagradáveis, perturbadas pela proliferação de insectos ou ameaçadas pela contracção de doenças por seres humanos e outros animais.

5.1.2. Desenho e orientação

O desenho e a orientação das instalações são fundamentais para o controlo e manutenção adequada da temperatura, humidade e ventilação no interior dos pavilhões. Em instalações fechadas é possível proceder ao controlo das condições ambientais, o que seria difícil em

instalações abertas. Este controlo tem como objectivo criar condições que se aproximem o mais possível do que seriam as condições ideais para o alojamento de vacas, prevenindo alterações do seu comportamento e situações de stress, especialmente para vacas estabuladas intensivamente ou que passem muito tempo no interior dos pavilhões.

Por sua vez, a associação destes dois factores, desenho e a orientação também influencia a penetração de luz natural no interior dos pavilhões.

As instalações devem orientar-se de modo a não serem muito fustigadas pelas condições ambientais, nomeadamente pelo calor e pelo frio. Sempre que possível deve-se orientar o eixo maior dos pavilhões no sentido Este-Oeste. Deve fazer-se com que as superfícies do pavilhão expostas a oeste sejam as menores possíveis para diminuir o aquecimento devido à forte insolação das longas tardes de verão. A presença de uma fachada orientada totalmente a sul permite o aquecimento do pavilhão durante o inverno, uma vez que o sol sobe pouco no horizonte. Por outro lado, a diferença de temperaturas entre as fachadas favorece a ventilação natural (Ribau, s/ data; Souza, 2004).

No desenho e posterior construção dos pavilhões deve-se assegurar que estes possuem um pé direito de pelo menos 4 m (Morais, s/ data; Souza, 2004). Telhado com inclinação entre 30% a 33%, apesar de estudos recentes realizados por Norton, Fallon e Sun (2006) mostrarem que a taxa de ventilação óptima ocorria em telhados com inclinação entre 15° e 25° e que para inclinações superiores a 35° a eficiência da ventilação na construção diminuía. Os telhados deveriam possuir lanternins com abertura de pelo menos 20 cm (Armstrong, 1994; Moraes, s/ data) podendo ser construído com telhas de cerâmica ou de metal com ou sem isolamento térmico. Alves dos Santos (2000) refere que dos vários tipos de cobertura avaliadas, a que apresentava melhores índices de conforto era a de telha de barro, mas que apresentava como desvantagem o elevado custo de implantação. Seguiam-se as telhas de alumínio e as telhas térmicas; as coberturas de cimento amianto e zinco não são recomendadas em função dos índices de conforto obtidos. Armstrong (1994) aconselha a pintar a superfície exterior da cobertura com cores capazes de reflectir a radiação solar incidente.

Lateralmente os pavilhões devem ter um pé direito entre 3 a 4 m podendo ser totalmente ou parcialmente abertos, possuir divisórias no seu interior. As divisórias no interior do pavilhão devem ter uma altura compreendida entre 135 e 160 cm (Souza, 2004) e podem ser constituídas por diferentes tipos de materiais, sendo os mais frequentes de alvenaria ou ferro galvanizado.

5.1.2.1. Temperatura e Humidade relativa

A temperatura e humidade são duas variáveis que se encontram intimamente associadas e que são frequentemente utilizadas para caracterizar um ambiente. Segundo Armstrong (1994) para além destes dois factores ambientais também o movimento do ar e a radiação solar influenciam a temperatura interna do pavilhão. Alves dos Santos (2000) destaca outros factores como a produção de calor pelos animais e equipamentos e as trocas térmicas de aquecimento durante o dia ou arrefecimento durante a noite, em função da ventilação.

Assim, ambientes destinados ao acolhimento de vacas leiteiras devem considerar como valores óptimos de temperatura, os valores compreendidos entre -0,5 a 20°C (Johnson, 1987 citado por West, 2003) considerando-se temperaturas críticas valores superiores a 25°C (Berman et al., 1985 citado por West, 2003) e valores de humidade mínima, média e máxima respectivamente de 64, 72 e 76 (Igono et al., 1992 citado por West, 2003). Contudo a relação entre temperatura e humidade óptimas varia com a idade, fase do ciclo produtivo e o tipo de produção do animal.

Quando a temperatura excede os 27°C mesmo a valores de humidade baixos, encontra-se acima dos limites de conforto para vacas leiteiras (Armstrong, 1994). Valores semelhantes são mencionados por Pereira de Carvalho (2000a) que refere que as vacas perante temperaturas superiores a 23 ou 25°C, dependendo da humidade, começam a activar os mecanismos de libertação de calor, de forma a evitar a ocorrência de stress térmico.

A exposição prolongada a temperaturas acima do limiar de neutralidade térmica induz modificações endócrinas e metabólicas de forma a adaptar o animal a condições ambientais adversas (West, 2003). Perante situações de stress térmico as vacas reagem através de mecanismos fisiológicos tais como: a redução da ingestão de alimento, o aumento da ingestão de água, o aumento da perda de água por evaporação, o aumento da frequência respiratória e o aumento da temperatura corporal (Armstrong, 1994). O stress térmico influencia assim a produtividade das vacas. Ravagnolo et al., (2000 citado por West, 2003) verificaram que a produção leiteira diminuía 0,2 kg por unidade aumentada de THI (Temperature Humidity Index) quando esta excedia 72%.

A temperatura ambiente também influencia a percentagem de vacas deitadas. Quando a temperatura aumenta a percentagem de vacas deitadas diminui e aumenta a percentagem de vacas em estação principalmente no corredor de alimentação, de forma a facilitar a dissipação de calor (Overton, Sischo, Temple & Moore, 2002).

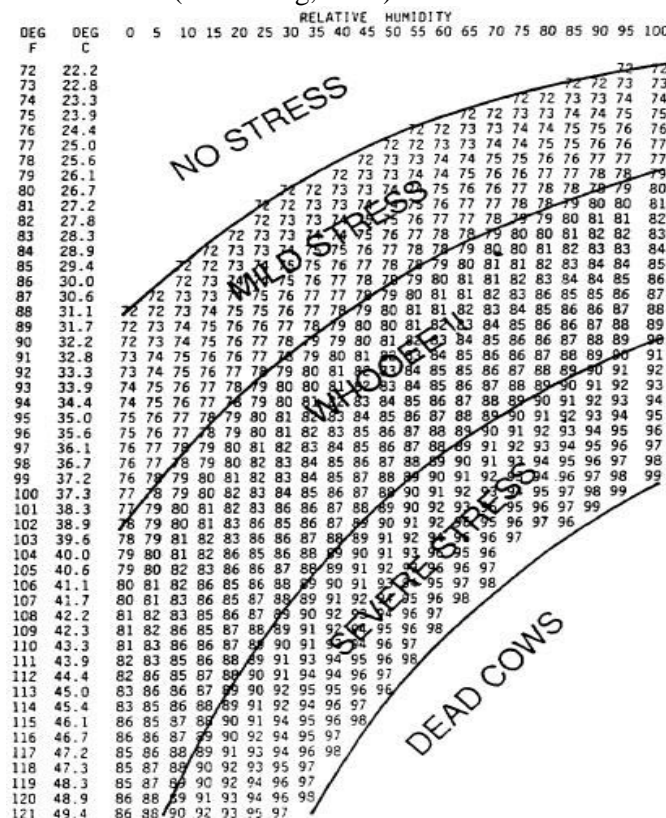
Por sua vez, a temperatura ambiente parece influenciar a preferência das vacas para diferentes materiais de camas. Cook (2003a) refere que a areia era preferida a temperaturas entre -6,1°C e 15,56°C enquanto que o colchão de borracha era preferido para temperaturas entre -17,2 e -

6,67°C e entre 16,1 a 37,78°C em pavilhões sem sistemas de arrefecimento. Temperaturas extremas parecem ter efeito adverso na preferência por camas de areia (Cook, 2003a).

De forma a melhorar as condições ambientais é necessário proceder ao controlo da temperatura e da humidade. O controlo da humidade consegue-se de acordo com Ribau (s/data) através de construções com ligeira inclinação do piso para permitir a drenagem do mesmo e uma boa ventilação, drenagem das águas pluviais com caleiras e drenagem do solo onde se encontra implantado o edifício e áreas adjacentes, caso seja necessário. Segundo Alves dos Santos (2001b) a temperatura elevada pode ser controlada através da climatização das instalações. Esta pode realizar-se de duas maneiras, refrigerando o animal através de aspersores ou o meio através da renovação do ar utilizando ventiladores. Estes dois métodos podem ser associados de forma a otimizar a refrigeração, uma vez que as gotículas de água que atingem a vaca absorvem o calor da mesma, evaporando com a ventilação, “roubando” o calor. A refrigeração através de sistemas designados de evaporativos apenas se pode aplicar em regiões quentes e secas e não em regiões de elevada humidade relativa.

Armstrong (1994) reuniu numa tabela os valores de temperatura e humidade relativa e verificou como a sua relação influência o conforto térmico das vacas (tabela 5).

Tabela 5. Efeito da temperatura e humidade relativa no stress térmico das vacas leiteiras (Armstrong, 1994)



5.1.2.2. Ventilação

Uma boa ventilação permite segundo Ribau (s/ data) a manutenção das temperaturas dentro de limites desejáveis, a eliminação da humidade produzida pela respiração e transpiração dos animais, a remoção de gases nocivos e poeiras em suspensão e a renovação do ar no interior das instalações.

Para assegurar uma adequada ventilação natural é necessário ter em conta a localização, orientação e a estrutura dos pavilhões de alojamento, de forma a tirar partido das correntes de ar naturais, das diferenças de temperaturas e de pressão ou ambas.

Por vezes quando a ventilação estática não é suficiente, recorre-se à ventilação dinâmica ou artificial. A ventilação dinâmica utiliza sistemas designados por ventiladores que permitem a substituição do ar no interior dos pavilhões. Os ventiladores podem criar depressões no interior das instalações através da extracção do ar ou criar sobrepressões introduzindo ar. O fluxo de ar dos ventiladores deve estar compreendido entre 14 a 28 m³/minuto/vaca (Alves dos Santos, 2001b).

Os ventiladores devem estar posicionados a uma altura mínima de 2,4m e ter uma inclinação de 30°. Quando colocados lado a lado devem distar entre os centros dos ventiladores 2,5 metros, quando colocados paralelamente, o ventilador seguinte deve ser posicionado ao nível do local em que o fluxo do ventilador anterior atinge o solo, como ilustra a figura 1 (Alves dos Santos, 2001b).

Figura 1. Localização paralela dos ventiladores (adaptado de Alves dos Santos, 2001b).

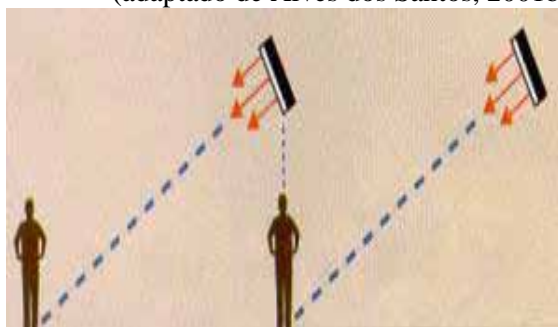


Figura 2. Localização lado a lado dos ventiladores (adaptado de Alves dos Santos, 2001b).



Vários autores recomendam a colocação de ventiladores na sala de espera de forma a reduzir o stress térmico, na zona de repouso de forma a aumentar o conforto e sobre o corredor de alimentação de forma a estimular o consumo (Alves dos Santos, 2001b). A figura 2 demonstra possíveis localizações para os ventiladores e fornece informação adicional para o seu posicionamento correcto.

5.1.2.3. Piso

A escolha do tipo de piso é um factor importante uma vez que as vacas podem desenvolver comportamentos de aversão, em resposta a tipos de piso que possam causar dor ou desconforto (Stefanowska, Swierstra, Berg & Metz, 2002).

O piso de uma instalação deve reunir condições para que as vacas caminhem de forma segura, evitando o medo de cair ou escorregar. A bibliografia consultada recomenda uma inclinação para o piso entre 1 a 2% e uma espessura de betão de pelo menos 10 cm (Armstrong, 1994) e 10 a 13 cm (McFarland, 2003) com ranhuras paralelas espaçadas entre 5 a 10 cm com uma profundidade 1,2 cm (Gooch, 2000 citado por Cortez & Cortez, 2006). Os pisos mais frequentemente encontrados nas explorações são os pisos de betão com ranhuras e pisos formados por placas de betão com fendas colocadas sobre uma fossa. As figuras 3 e 4 exemplificam os dois tipos de pisos.

Figura 3. Piso de betão com fendas sobre uma fossa. Figura 4. Piso de betão com ranhuras (adaptado de Cortez & Cortez, 2006).



Stefanowska et al. (2002) realizaram testes de preferência para pisos de betão com fenda e de betão com ranhuras verificando que as vacas gastavam em média mais 120 minutos por dia (min/d) em pisos de betão com fendas, assim como verificaram haver uma preferência das vacas para comer e beber paralelamente às fendas. Contudo, não foram encontradas preferências no tipo de piso de forma a melhorar a caminhada.

Tucker, Weary, Passillé, Campbell e Rushen (2006) realizaram duas experiências onde comparavam tipos de piso diferentes. Na primeira experiência foram comparados piso de betão e piso coberto por serradura, sendo o tempo de permanência respectivamente de 40 e de 67 min/d. Na segunda experiência foram comparados pisos de betão e pisos revestidos por tapetes de borracha, sendo o tempo de permanência respectivamente de 115 e de 176 min/d. Os autores averiguaram que as vacas preferem permanecer em estação em pisos mais suaves, como o piso coberto por serradura ou tapetes de borracha, demonstrando serem mais confortáveis que o betão.

Contudo verificou-se que as vacas quando mantidas em pisos suaves podiam deitar-se nos corredores. Por outro lado, as vacas podem permanecer em estação dentro dos cubículos para evitar as superfícies desconfortáveis dos pisos dos corredores (Stefanowska, 2001 citado por Tucker et al., 2006). Tucker et al. (2006) consideram ser de interesse encontrar materiais alternativos para os pisos, por exemplo, materiais que apresentem maior atrito e que sejam mais moles que o betão.

5.1.2.3.1. Efeitos do piso

Uma má opção de piso pode acarretar sérios problemas para a saúde da vaca. O piso utilizado pode influenciar a saúde do casco, assim como prejudicar a locomoção das vacas e influenciar a manifestação do comportamento de estro. A claudicação surge como causa de dor e desconforto em vacas de produção intensiva de leite, manifestando-se como um dos maiores problemas nas explorações.

Vários estudos mostraram uma incidência anual de patologia podal em vacas leiteiras entre 6,6% (Kaneene & Hurd, 1990 citados por Vokey, Guard, Erb & Galton, 2001) e 54,5% casos (Clarkson et al., 1996 citado por Vokey et al., 2001). Estudos recentes indicam que aproximadamente 25% das vacas alojadas em sistema de estabulação livre nos Estados unidos da América apresentam claudicações pelo menos uma vez (Espejo et al., 2006 citado por Espejo & Endres, 2006).

Faye e Lescourret (1989 citado por Vokey et al., 2001) estudaram a associação entre a incidência de claudicação e as características de manejo, os sistemas de alimentação e o tipo de alojamento, constatando que o tipo de alojamento era o factor que mais influenciava. O sistema de estabulação livre manifestou ser menos favorável que o de estabulação fixa. Vários estudos realizados posteriormente por Wells et al. (1993), Bergsten e Herlin (1996) e Cook (2003) citados por Cook, Bennett e Nordlund (2004) corroboraram os dados apresentados anteriormente de que ocorreria maior incidência de claudicação em estabulação livre que em estabulação fixa. Características dos pavilhões como piso de betão e cubículos desconfortáveis quer pelo mau desenho, quer pela má gestão têm sido associados à presença de casos de claudicação em vacas (Leonard et al., 1994 citado por Cook, 2003a).

Vanegas, Overton, Berry e Sisco (2006) verificaram que vacas estabuladas em piso de betão tinham maior probabilidade de desenvolver ou de exacerbar patologias da unha já existentes que as vacas estabuladas em piso de tapete de borracha. As vacas estabuladas em piso de tapete de borracha tinham menor desgaste e crescimento das unhas comparativamente às vacas estabuladas em piso de betão. Resultados semelhantes foram obtidos anteriormente por Vokey et al. (2001).

Embora o betão apresente vantagens distintas como material para a construção dos edifícios e para os pisos pode tornar-se duro e abrasivo para as unhas das vacas (Vanegas et al., 2006).

A claudicação apresenta uma natureza multifactorial. Vanegas et al. (2006) citaram várias causas para o aparecimento de vacas claudicantes. Dentre as várias causas destacaram-se alterações alimentares devido ao fornecimento de dietas ricas em hidratos de carbono fermentescíveis (Livesey & Fleming, 1984; Peterse et al., 1984), alterações fisiológicas (Offer et al., 2000; Lischer, 2002), alterações anatómicas (Toussaint & Raven, 1985; Ossent & Lischer, 1998) e factores ambientais (Bergsten, 2001).

A ocorrência de claudicação (Rowlands et al., 1995; Green et al., 2002 citados por Haskell, Rennie, Howell, Bell & Laurence, 2006) e a ocorrência de lesões nos membros (Weary & Taszkun, 2000) parecem aumentar com a idade.

5.2. Parques ao ar livre

Muitas explorações de vacas leiteiras utilizam parques ao ar livre pelo menos, numa fase do seu ciclo produtivo. É frequente encontrar vacas secas e novilhas de substituição em parques ao ar livre. As novilhas vazias devem estar alojadas em parques que disponibilizem entre 75 a 200 m²/animal, as vacas secas e novilhas de substituição cheias devem estar alojadas em parques que forneçam 300 m²/animal (Souza, 2004).

É muito importante que os animais em parques ao ar livre disponham de sombra. A ausência de sombra pode reduzir as contracções ruminais, aumentar a temperatura rectal e reduzir a produção de leite (Roman-Ponce, 1977 citado por West, 2003). A sombra deverá compreender uma área de 4m²/vaca (Morais). Para Armstrong (1994) em clima secos a sombra disponível deve estar compreendida entre 3,5 a 4,5 m² por vaca, em climas húmidos devem dispor entre 4,2 a 5,6 m². Armstrong (1994) não considera ser vantajoso em climas secos ter sombras superiores a 4,5 m², uma vez que as vacas tendem em agrupar-se sob as sombras.

Roman-Ponce (1977 citado por West, 2003) constatou que em climas quentes, vacas que dispunham de sombra possuíam uma temperatura rectal de 38,9°C, uma frequência respiratória de 54 e uma produção de leite 10% superior à produção de leite de vacas que não dispunham de sombra e que apresentavam uma temperatura rectal de 39,4°C e uma frequência respiratória de 82.

Geralmente estes parques encontram-se delimitados por vedações de arames ou por cercas eléctricas. Estes últimos são muito utilizados em vacas de leite pois permitem gerir melhor as pastagens, ajustando-as ao tamanho e necessidades do rebanho.

Todos os parques devem fornecer pontos de abeberamento aos animais, seja pela utilização de bebedouros ou de fontes naturais de água como barragens. Devem fornecer também pontos de abrigo para os animais, de forma a proteger contra as variações temporais e contra outros animais. Estes abrigos podem ser fornecidos pela existência de árvores ou outras construções visando promover o bem-estar.

5.3. Tipos de estabulação para vacas leiteiras

Entenda-se por alojamento qualquer instalação, edifício ou grupo de edifícios, ou outro local, podendo incluir zona não completamente fechada ou coberta, ou instalações móveis onde os animais se encontram mantidos (D.L. nº202/2005).

Existem vários tipos de alojamento para vacas, entre eles destacam-se a estabulação fixa (Morais, s/ data) e a estabulação livre (Souza, 2004). A estabulação livre caracteriza-se por ter os animais soltos num recinto limitado, sendo esta constituída tipicamente por uma zona de alimentação e abeberamento, uma zona de exercício e uma zona de descanso, a qual se pode encontrar dividida em cubículos ou pode compreender uma área comum para repouso. A estabulação fixa caracteriza-se por ter animais à manjedoura. Este tipo de alojamento tem vindo a cair em desuso por diminuir o conforto e induzir stress aos animais (Morais, s/ data).

A escolha do tipo de alojamento a utilizar é influenciado por vários factores entre os quais se destaca o tipo de sistema de produção. Os sistemas de produção intensiva caracterizam-se por possuir instalações complexas destinadas ao alojamento de um grande número de animais em espaços confinados. Em sistemas semi-intensivos ou extensivos os animais são frequentemente mantidos em pastoreio durante alguns períodos de tempo ou pelo menos numa fase do seu ciclo produtivo. Estes sistemas necessitam de investimentos em instalações e equipamento mais reduzidos comparativamente aos sistemas intensivos, apesar de nestes sistemas também se poder utilizar alojamento semelhante ao sistema intensivo e vice-versa.

5.3.1. Estabulação livre

5.3.1.1. Área de alimentação e abeberamento

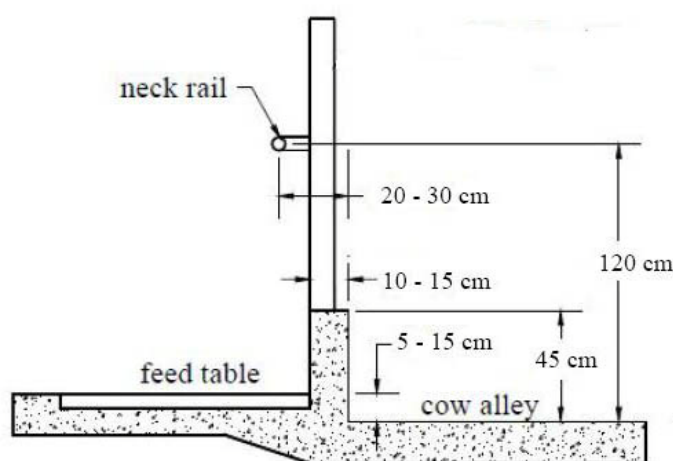
Sistemas de alimentação

Segundo Grant e Albright (2000 citado por Grant & Albright, 2001) as vacas leiteiras alimentam-se durante 3 a 5 h repartidas por 9 a 14 refeições diárias.

O comportamento alimentar parece ser influenciado por factores como o clima, dentição, idade e tipo de alimentação. Vacas alimentadas em grupo comem mais do que vacas alimentadas separadamente. O consumo de alimento parece diminuir com o aumento da temperatura ambiente (Albright, 1993).

Segundo McFarland (2003) as vacas devem dispor de uma superfície para alimentação lisa, não porosa, de fácil limpeza e acesso para colocação de alimento. Deve permitir que as vacas comam com a cabeça na posição natural de pastoreio, como tal, esta superfície deve estar localizada apenas 5 a 15 cm acima do nível do corredor onde se encontra a vaca. A alimentação com a cabeça na posição natural de pastoreio permite produzir mais 17% de saliva comparativamente a vacas que comem com a cabeça numa posição horizontal, o que afecta directamente o funcionamento do rúmen (Albright, 1993). A superfície de alimentação deve possuir uma largura entre 80 a 90 cm. A figura 5 ilustra o perfil de um corredor de alimentação.

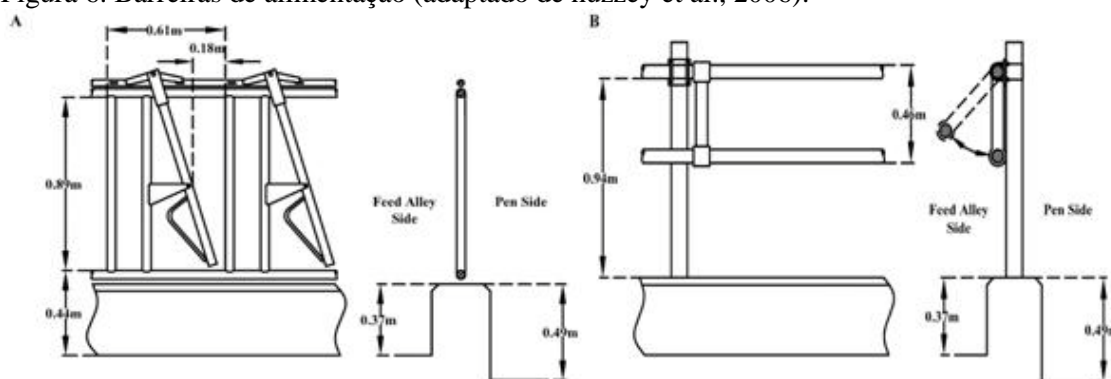
Figura 5. Corte transversal de um corredor de alimentação (adaptado de McFarland, 2003).



De acordo com Souza (2004) os corredores de alimentação devem dispor entre 180 a 200 cm de largura para a vaca e 70 cm para circulação. McFarland (2003) afirma que o corredor de alimentação deve ter uma largura mínima de 365 cm para permitir a permanência das vacas que se encontram a comer, bem como a passagem de outras vacas por detrás destas. Se do lado oposto à zona de alimentação estiverem localizados os cubículos, o corredor de alimentação deve possuir uma largura entre 396 cm a 426 cm.

Existem dois tipos principais de barreiras de alimentação, barreira tipo *headlock* e barreira do tipo *post-and-rail*, ilustrados na figura 6. O sistema tipo *headlock* caracteriza-se por possuir divisões entre os pescoços de vacas adjacentes e por ser activado pelas próprias vacas, limitando o movimento do pescoço e cabeça, diminuindo assim a competição pelo alimento e agressões. O sistema do tipo *post-and-rail* não possui divisórias entre os pescoços das vacas.

Figura 6. Barreiras de alimentação (adaptado de huzzey et al., 2006).



Legenda: A. Barreira tipo *headlock*; B. Barreira tipo *post-and-rail*.

A presença de uma barreira física entre os animais e o alimento é importante pois impede que as vacas caminhem e defiquem sobre a comida. Por outro lado, pode limitar o acesso aos alimentos e aumentar a competição e agressão durante as refeições. O aumento da competição alimentar pode reduzir a ingestão e diminuir a frequência das refeições, aumentando a probabilidade de ocorrência de problemas digestivos, como deslocamentos do abomaso e acidose ruminal subaguda (Shaver, 1997; Shaver, 2002 citado por DeVries, Von Keyserlingk & Weary, 2004).

Para as vacas a acessibilidade aos alimentos parece ser mais importante que a quantidade de nutrientes fornecidos (Albright, 1993).

O local para acesso ao alimento através de manjedoura pode apresentar diferentes dimensões segundo os autores. Estas dimensões podem variar entre 0,50 a 0,70 m por cabeça segundo Morais (s/ data) e Souza (2004) entre 0,66 a 0,88 m de acordo com Durães & Freitas, 0,69 a 0,76 m para McFarland (2003) e 0,60 m para Grant e Albright (2001), valores que no entanto se situam todos dentro da mesma gama.

Com base nas respostas de crescimento e comportamento alimentar, Longenbach, Heinrichs e Graves (1998) verificaram que as novilhas que crescem rapidamente e que são alimentadas com uma dieta completa de alta qualidade, alojadas em cubículo ou em grupo, necessitam de 15 centímetros de espaço para acesso ao comedouro de alimentação do tipo *post-rail*, entre os 4 a 8 meses de idade, de 31 centímetros entre os 11,5 e os 15,5 meses de idade e de 47 centímetros entre os 17 e os 21 meses de idade.

Dados de vários autores reunidos por Grant e Albright (2001) mostraram que para espaços de acesso às manjedouras inferiores a 20 cm, o tempo dispendido a comer diminuía, tal como a quantidade de matéria seca ingerida. Para valores entre 20 cm e 51 cm aumentava a competição com efeito variável na quantidade de matéria seca ingerida. Para valores

compreendidos entre 51cm e 61 cm constatou-se não haver nenhum efeito mensurável na quantidade de matéria seca ingerida.

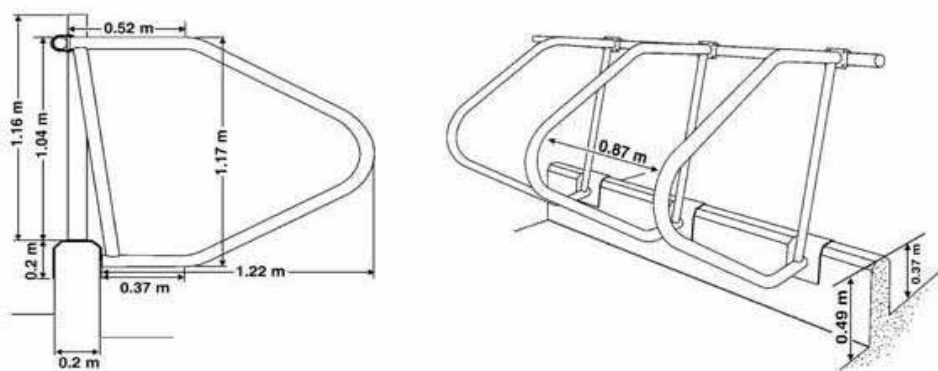
DeVries et al. (2004) e posteriormente DeVries e Keyserlingk (2006) verificaram que as vacas ao disporem de mais espaço de manjedoura aumentavam a distância entre si reduzindo os comportamentos agressivos e consequentemente aumentavam o período de actividade alimentar.

Endres, DeVries, Von Keyserlingk e Weary (2005) realizaram um estudo de forma a avaliar os efeitos de dois tipos de sistemas de barreiras para alimentação, os sistemas do tipo *post-and-rail* e *headlock*. Os autores verificaram que o tempo diário médio de alimentação não diferia muito entre os dois sistemas. No entanto, verificaram algumas alterações durante os períodos de pico de actividade alimentar. As vacas que tinham menor duração do tempo de alimentação em relação ao grupo no sistema tipo *post-rail*, apresentavam no sistema *headlock* duração de tempos de alimentação semelhantes ao grupo. Resultados similares foram obtidos por Huzzey, DeVries, Valois e Von Keyserlingk (2006) constatando que vacas numa posição hierárquica baixa são mais frequentemente deslocadas quando alimentadas em sistemas tipo *post-rail* e em grupos com elevada densidade animal. Os resultados sugerem que o sistema do tipo *headlock* reduz a agressão durante a alimentação e permite o acesso a vacas socialmente subordinadas durante o pico do período de alimentação.

No sistema tipo *headlock* ocorriam menos 21% de deslocamento da comida comparativamente ao sistema *post-rail* (Endres et al., 2005). Contudo, as vacas podem desenvolver comportamentos de aversão aos sistemas de alimentação do tipo *headlock*, uma vez que podem ser utilizados para práticas de manejo como palpações, inseminações artificiais e tratamentos (DeVries & Keyserlingk, 2006).

DeVries e Keyserlingk (2006) compararam a presença ou ausência de barreiras laterais em sistemas de alimentação do tipo *post-rail*, dispondo respectivamente de 84 cm e de 92 cm por vaca. Os autores verificaram que a presença das barreiras laterais permitia diminuir em 50% o número de vezes que as vacas subordinadas eram obrigadas a deslocarem-se para fora do comedouro. Constataram que a combinação do aumento do espaço de alimentação por vaca e a presença de barreiras laterais no comedouro permitia melhorar o acesso ao alimento e reduzir a competição no comedouro, principalmente para vacas subordinadas. A figura 7 mostra a colocação de barreiras laterais nos sistemas de alimentação.

Figura 7. Barreiras de alimentação do tipo *post-rail* com a presença de barreiras laterais (adaptado de DeVries & Von Keyserlingk, 2006).



Vários autores verificaram que o pico da actividade alimentar ocorria após a distribuição do alimento fresco. Para Endres et al. (2005) este pico ocorre 90 minutos após a distribuição de alimento e para Huzzey et al. (2006) após 60 minutos. DeVries, Von Keyserlingk e Beauchemin (2005) mostraram que o aumento da frequência da distribuição de alimento aumenta o número de picos de actividade alimentar. DeVries et al. (2005) constataram que o aumento da frequência da distribuição de alimento era benéfico, uma vez que diminuía as alterações bruscas do pH ruminal, diminuindo o risco de acidose ruminal subaguda.

DeVries e Keyserlingk (2005) avaliaram a forma como a distribuição de alimento pode afectar os padrões de alimentação e de descanso das vacas leiteiras. Constataram que a tendência para as vacas se deitarem após a ordenha diminuía 20 minutos quando se realizava a distribuição de alimento fresco logo após a ordenha comparativamente à distribuição de alimento fresco 6 horas após a ordenha. Contudo, após o regresso da ordenha, o consumo só aumentava 26% quando ocorria distribuição de alimento fresco comparativamente a um aumento de consumo para 82% quando ocorria distribuição 6 horas após a ordenha. Apesar do consumo de alimento ser maior quando a distribuição alimento fresco é realizada 6 horas após a ordenha, é mais vantajoso que a sua distribuição ocorra após a ordenha para evitar que as vacas se deitem. Quanto maior o período de permanência da vaca em estação após a ordenha, menor o risco de penetração bacteriana no canal do teto. Schultze e Bright (1983 citado por DeVries & Keyserlingk, 2005) verificaram que a maior penetração bacteriana no canal do teto ocorria nos primeiros 30 minutos após a ordenha, diminuindo drasticamente após as 2 horas seguintes à ordenha.

Bebedouros

O fornecimento de água limpa e fresca é fundamental para assegurar a produção de leite, o controlo da temperatura corporal, assim como a manutenção de funções vitais das vacas

leiteiras. As vacas despendem aproximadamente 30 min/d para abeberamento (Grant & Albright, 2000 citado por Grant & Albright, 2001).

Os bebedouros devem ser dimensionados de forma assegurar o fornecimento de 20 a 40 L de água/animal/dia (Souza, 2004). Segundo Morais (s/ data) os bebedouros devem ser dimensionados para grupos de 25 vacas. Os bebedouros devem ser dimensionados de forma a permitir que 15 a 20% (Armstrong, 1998) ou pelo menos 5 a 7% do rebanho consiga beber ao mesmo tempo (Bickert et al., 1997 citado por McFarland, 2003). De acordo com McFarland (2003) devem existir pelo menos dois pontos de abeberamento por grupo de animais, para reduzir a acção das vacas dominantes.

McFarland (2003) e Souza (2004) referem que o espaço de acesso aos bebedouros deve ser de 10 a 12 cm por cabeça animal. Para explorações com efectivos superiores a 20 animais deve ser de 11,5 cm (Souza, 2004).

Se os bebedouros permitirem apenas acesso de um lado, estes podem ter 70 cm de largura, no caso de permitir o acesso aos dois lados devem ter 1 m de largura. Bebedouros destinados a vacas adultas devem ter uma altura de 75 cm (Souza, 2004) ou entre 60 a 80 cm (McFarland, 2003), se destinados a vitelos devem ter uma altura de 50 cm. Os bebedouros devem ter uma profundidade entre 10 a 20 cm e o nível da água deve estar 5 a 10 cm abaixo do bordo do bebedouro, como representa a figura 8 (McFarland, 2003).

Figura 8. Dimensões do bebedouro (adaptado de McFarland, 2003).

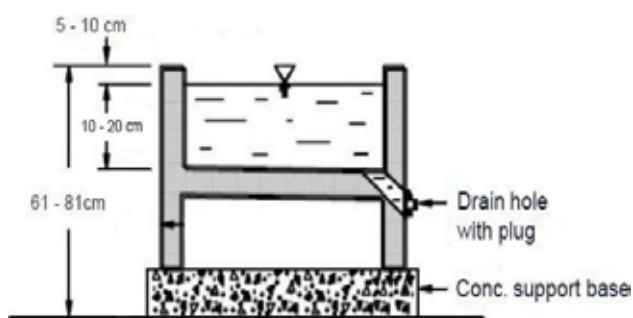
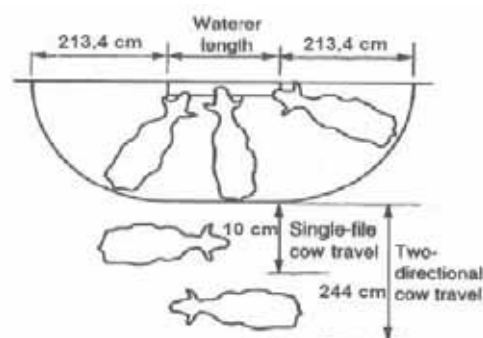


Figura 9. Área livre necessária em redor do bebedouro (adaptado de McFarland, 2003).



Tal como mostra a figura 9, os bebedouros devem disponibilizar em seu redor, um raio livre de pelo menos 4,60 m para permitir a passagem de vacas em ambos os sentidos quando outras vacas estão a beber ou 3,35 m para permitir apenas a passagem num sentido.

5.3.1.2. Área de exercício

Na estabulação livre existe uma área destinada à movimentação dos animais sendo designada por área de exercício. É frequente encontrar esta área adjacente à área de alimentação. Esta área pode ser ou não coberta.

De acordo com Garcia-Vaquero (1981) esta área deve dispor de 6 a 7 m²/vaca em pavimento de cimento e entre 10 a 12 m²/vaca em pavimento de terra.

5.3.1.3. Área de Repouso

Para manter a boa saúde, o bem-estar e os elevados níveis de produtividade é essencial que as vacas leiteiras tenham tempo e espaço suficiente para se deitar e descansar. São importantes áreas de repouso adequadas a vacas leiteiras para garantir que estas tenham um descanso apropriado (Tucker, Weary, Rushen & de Passillé, 2004a).

As vacas leiteiras requerem aproximadamente entre 10,6 a 12,6 h por dia (Sonck et al., 1999; Raasch et al., 2000; Wechsler et al., 2000; Stefanowska et al., 2001 citados por Veissier et al., 2004), entre 12 a 14 h por dia (Chaplin et al., 2000a citado por Cook et al., 2004) e entre 8 a 16 h por dia em decúbito, sendo estes valores influenciados pelo tipo de cama utilizado (Haley et al., 2000; 2001 citado por Tucker & Weary, 2004).

As vacas leiteiras estabuladas passam cerca de 50 a 60% do seu tempo deitadas e são estimuladas a manter períodos de decúbito entre 12 a 13h/d (Jensen et al., 2005; Munksgaard et al., 2005 citado por Fregonesi et al., 2007b). De acordo com Grant e Albright (2000 citado por Grant & Albright, 2001) as vacas necessitam aproximadamente de entre 7 a 10 h/d para ruminar.

Overton, Sischo, Temple e Moore (2002) verificaram que a maior percentagem de ocupação dos cubículos ocorria duas horas depois da ordenha. Na primeira hora após a ordenha, os autores verificaram que a actividade alimentar sobrepunha a proporção de vacas deitadas. Osterman e Redbo (2001, citado por Overton et al., 2002) verificaram que a menor percentagem de vacas em descanso coincidia no período de duas horas antes da ordenha, o que ocorria devido ao aumento da pressão na glândula mamária.

Tucker e Weary (2004) referem que algumas alterações fisiológicas estão associadas a uma diminuição do tempo em decúbito. Entre estas alterações salientam-se uma diminuição dos níveis da hormona de crescimento em circulação (Munksgaard & Lvendahl, 1993 citado por Tucker & Weary, 2004), um pequeno aumento dos níveis plasmáticos de cortisol (Fisher et al., 2003 citado por Tucker & Weary, 2004) e um aumento da incidência de vacas com claudicação (Singh et al. 1993; Leonard et al., 1994 citados por Tucker & Weary, 2004).

Também se verificou um aumento de lesões nos membros (Colam-Ainsworth et al., 1989; Galindo & Broom, 2000; Flower & Weary, 2002 citados por Tucker & Weary, 2004).

De forma a avaliar as superfícies de repouso Bey, Renneu e Farnsworth (2002) recomendam a realização do "teste do joelho". Este teste permite avaliar se a superfície de descanso é ou não confortável e se está limpa e seca o suficiente para permitir que a vaca se deite. O teste é dividido em várias partes. A primeira parte do teste consiste no ajoelamento e balanço do joelho de um lado para o outro no cubículo. Se o joelho está confortável, provavelmente a vaca pode usa-lo e mudar de posição quando está deitada. Na segunda parte do teste é recomendado que a partir da posição vertical, se deixe cair rapidamente de joelhos no cubículo. Se for doloroso as vacas vão mostrar-se relutantes em utilizar este espaço. A última parte do teste consiste em levantar e olhar para os joelhos. Se estão molhados ou cobertos de estrume então os cubículos necessitam de atenção especial, assim como a substituição das camas.

Na estabulação livre a área de repouso pode apresentar-se como uma área comum a vários animais ou dividida em cubículos individuais.

5.3.1.3.1. Área de repouso comum

Em áreas de repouso comum deve-se fornecer 4 m²/vaca (Moraes, s/ data; Souza, 2004) e entre 4 a 5,75 m² (Durães, s/ data).

Este tipo de área de repouso é frequente em áreas destinadas a vacas com necessidades especiais, como a enfermaria e a maternidade.

Contudo, esta área apresenta uma manutenção difícil, uma vez que as vacas podem urinar e defecar sobre as camas acarretando problemas ao nível da higiene das vacas e consequentemente originar o aparecimento de mamites.

5.3.1.3.2. Área de repouso com cubículos

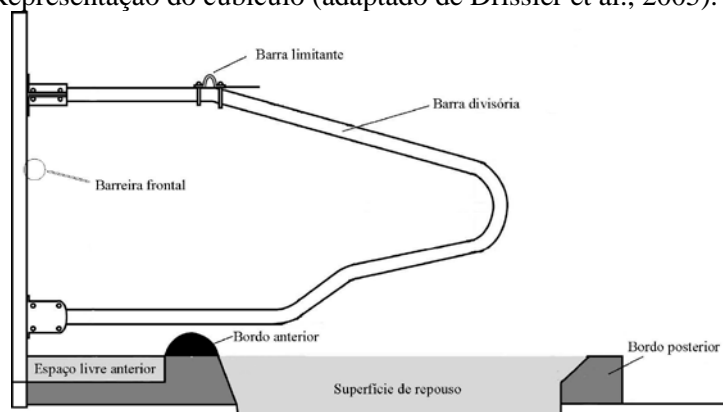
Os cubículos destinam-se ao alojamento individual de vacas e o seu uso é influenciado por factores como o desenho do cubículo, o conforto e a densidade animal. Segundo Cook (2002) o desenho do cubículo e o seu conforto são sempre os determinantes finais para saber se o cubículo é ou não um sucesso do ponto de vista da vaca. O desenho e dimensionamento incorrecto dos cubículos podem levar à não utilização dos mesmos. De acordo com Nordlund e Cook (2003) a superfície é o factor mais importante na determinação do uso dos cubículos. Podem ser toleradas muitas deficiências de concepção dos cubículos se as camas forem macias, moldáveis e confortáveis.

5.3.1.3.2.1. Desenho dos cubículos

Os produtores são confrontados com uma série de recomendações relativamente às dimensões adequadas dos cubículos. A construção de cubículos com o dimensionamento adequado aos animais da exploração influencia a longo prazo a saúde e a produção dos animais, assim como o próprio manejo dos cubículos (Tucker & Weary, 2001).

A figura 10 representa de forma esquemática os vários elementos que constituem o cubículo.

Figura 10. Representação do cubículo (adaptado de Drissler et al., 2005).



Os cubículos são constituídos por uma superfície destinada ao repouso dos animais, sendo limitada por um bordo posterior (*rear curb*) e por um bordo anterior (*brisket board*). O bordo posterior funciona como um degrau que separa a superfície destinada ao decúbito do corredor de circulação. Anderson (2005 citado por Cortez & Cortez, 2006) recomenda 20 cm de altura para o bordo posterior. Bordos posteriores com altura elevada têm sido associados a maior frequência de claudicações (Faull et al., 1996 citado por Cook et al., 2004). O bordo anterior contribui para o correcto posicionamento da vaca dentro do cubículo, impedindo que a vaca se deite na cama numa posição muito adiantada. De acordo com Nordlund e Cook (2003), o bordo anterior deverá ter uma altura entre 10 e 15 cm, segundo Veissier, Capdeville e Delval (2004) esta altura poderá oscilar entre 15 a 20 cm. Espejo e Endres (2007) constataram que a presença do bordo anterior com altura superior a 15,24 cm e o preenchimento com betão da área livre anterior do cubículo estão associados a uma maior prevalência de claudicação, uma vez que representam obstruções aos movimentos normais de levantar.

O funcionamento conjunto do bordo posterior e o do bordo anterior contribui para a redução da contaminação fecal na cama. O comprimento total do cubículo corresponde ao somatório da superfície de repouso e do espaço livre anterior (*lunge and bob space*). O espaço livre anterior do cubículo permite que a vaca realize movimentos de cabeça e pescoço que colaboram nos movimentos de levantar e de deitar. A barra limitante (*neck rail*) localiza-se acima da zona do bordo anterior e tem como função impedir que a vaca defeque na superfície

da cama quando em estação no interior do cubículo. A sua presença contribui assim para manter a limpeza do cubículo. Estudos realizados por Tucker (2003) mostraram que a localização da barra limitante parece não ter influência no tempo de decúbito ou tempo total gasto em estação, porém a localização vertical e horizontal em relação ao bordo posterior influencia o tipo de comportamento em estação no cubículo (com os 4 membros ou só com 2 membros). Veissier et al. (2004) verificaram que quando a barra limitante tinha uma posição mais elevada, as lesões no pescoço eram mais frequentes. Lateralmente os cubículos são limitados por barras divisórias que impedem a invasão dos cubículos vizinhos.

Para Nordlund e Cook (2003) os cubículos podem ser avaliados de forma satisfatória através da observação de quatro pontos-chave que reflectem o movimento da vaca ao deitar, ao levantar e ao sair do cubículo. Estes pontos compreendem a avaliação da superfície da cama, do comprimento da cama, do espaço livre anterior do cubículo e da localização da barra limitante. Todos os factores devem ser considerados em conjunto. A correcção de uma única falha não permite resolver o problema de utilização. A correcção das deficiências dos cubículos pode aumentar o tempo de descanso e a limpeza da vaca, e ter um efeito positivo sobre a sua saúde, longevidade e produtividade (Cook, 2003c).

Para o cálculo das dimensões dos cubículos de acordo com o mencionado por Veissier et al. (2004) devem-se medir 20% ou 25% de acordo com Nordlund e Cook (2003) das vacas mais altas do rebanho. Os autores aconselham a medir a altura da vaca ao nível da cernelha (H), a largura ao nível da última costela (W) e o comprimento é obtido pela medida em diagonal do corpo da vaca (L). Os valores obtidos devem ser posteriormente introduzidos nas fórmulas apresentadas na tabela 6, de forma a fornecerem as medidas adequadas ao efectivo.

Tabela 6. Fórmulas para cálculo da dimensão dos cubículos e colocação da barra limitante (adaptado de Veissier, Capdeville & Delval, 2004).

Dimensão (cm)	Fórmula
Largura do cubículo	$(0,86 \times H) + [0,7 \times (W - 68)]$
Comprimento da superfície de repouso	$(1,01 \times L) + 10$
Comprimento do espaço livre anterior:	
Se for partilhado com outra vaca	$(0,32 \times H)$
Se não for partilhado com outra vaca	$(0,56 \times H)$
Localização do bordo anterior	$(0,96 \times L) + 15$
Altura da barra limitante	$(0,75 \times H)$

Cook (2003c) aconselha o cálculo das dimensões dos cubículos através da utilização de fórmulas desenvolvidas por Nordlund e Cook (2002). As fórmulas encontram-se expressas na tabela 7.

Tabela 7. Equações para cálculo da dimensão dos cubículos e colocação da barra limitante (adaptado de Cook, 2003c).

Dimensão (polegadas*)	Equação
Largura do cubículo	$0.0180 (\text{Peso Vivo}) + 21.9$
Comprimento da superfície de repouso	$0.0224 (\text{Peso Vivo}) + 34.2$
Comprimento total do cubículo	$0.0405 (\text{Peso Vivo}) + 41.0$
Altura da barra limitante	$0.0136 (\text{Peso Vivo}) + 26.4$

(*) Os resultados obtidos encontram-se expressos em polegadas, para converter em centímetros deve-se multiplicar por 2,54.

Foram utilizadas técnicas cinemáticas nos estudos realizados por Ceballos, Sanderson, Rushen e Weary (2004) com o objectivo de fornecer medidas do espaço necessário para as vacas se deitarem e levantarem, em espaços abertos e em cubículos. Com a ajuda destas técnicas, os autores constataram que as vacas necessitavam de 300 cm de comprimento total para se deitarem, mais do que os 200 a 240 cm tipicamente recomendados pelos fabricantes. De largura necessitavam de aproximadamente 109 cm (180% da largura da anca). Este já se enquadra nas recomendações dos fabricantes, que aconselham o dobro da largura da anca ou seja, 200% da largura da anca para a largura do cubículo.

Segundo Veissier et al. (2004) e Nordlund e Cook (2003) as superfícies dos cubículos devem ter um declive de 4% em direcção ao bordo posterior.

Durante os movimentos de deitar, a anca desloca-se lateralmente no cubículo ao nível de duas zonas verticais localizadas entre os 95 e 135 cm e abaixo dos 50 cm de altura (Ceballos et al., 2004). Estas medidas devem ser consideradas no posicionamento da altura das barras laterais de forma a evitar o contacto das vacas com as mesmas evitando o aparecimento de lesões. Aconselha-se o posicionamento da barra lateral superior a 150 cm e a inferior a 70 cm de altura.

Continuam a ser construídos novos pavilhões mantendo restrições aos movimentos da cabeça e pescoço no espaço livre anterior do cubículo. Ceballos et al. (2004) verificaram que as vacas necessitam de um espaço livre anterior de 60 cm de comprimento. São feitos erros comuns através da utilização de barras horizontais para a montagem das barras divisórias. Este procedimento diminui o espaço livre anterior tornando-o demasiado curto e inadequado para a deslocação da cabeça quando a vaca se deita e levanta.

O deslocamento longitudinal máximo do nariz encontra-se numa zona acima da superfície entre os 10 a 30 cm, como tal a barreira frontal deve ser colocada acima de 30 cm de altura, deixando espaço suficiente para os movimentos longitudinais e verticais da cabeça e pescoço da vaca.

5.3.1.2.2.2. Densidade animal nos cubículos

A relação entre o número de animais e o número de cubículos existentes é um outro importante factor que influencia o uso dos cubículos. O número de camas deve ser definido em relação ao tamanho do efectivo, considerando-se um valor entre 10 a 15% (Morais, s/ data) até 30% (Durão, s/ data) de vacas a mais em relação ao número de camas disponíveis, uma vez que, se parte do princípio que nem todas as vacas se encontram deitadas ao mesmo tempo. Trabalhos realizados demonstraram que os animais alojados em estabulação livre com cubículos apresentavam os comportamentos sincronizados diminuídos comparativamente aos animais alojados em estabulação livre com área de repouso comum e em sistemas baseados em pastoreio (Miller & Wood-Gush, 1991; Fregonesi & Leaver, 2001 citados por Fregonesi, Tucker & Weary, 2007b), apesar das vacas se caracterizarem por ser animais gregários que frequentemente apresentam comportamentos sincronizados para se deitar, comer e beber (Miller & Wood-Gush, 1991 citado por DeVries et al., 2004).

Quando existe um maior número de animais comparativamente ao número de cubículos verifica-se um aumento de comportamentos de competição porque as vacas não se podem deitar ao mesmo tempo. Resultados obtidos por Butchelder (2000 citado por Pereira de Carvalho, 2000b) concluíram que uma sobrelotação de 30% causa stress social, reflectindo-se em maior tempo gasto em estação e numa redução do período de ruminação.

Pereira de Carvalho (2000b) uma sobrelotação de animais conduz a uma diminuição do espaço útil por animal, dificultando a dissipação do calor produzido, aumentando a probabilidade de ocorrência de doenças respiratórias e diminuindo o conforto animal.

Fregonesi, et al. (2007b) demonstraram que perante lotações de 100% e de 150% as vacas que tinham acesso a um menor número de cubículos aumentavam a competição pelos mesmos. Consequentemente, as vacas eram obrigadas a deitarem-se mais cedo após a ordenha, para conseguir um cubículo. Perante esta competição, o tempo disponível para o repouso diminuía de 12,9h/d para 11,2 h/d quando a lotação passava de 100% para 150% respectivamente. Resultados semelhantes são referidos por Pereira de Carvalho (2000b) que verificou que em situações de sobrelotação, as vacas preferiam deitar-se mais cedo após as ordenhas em vez de se alimentarem, verificando uma ocupação dos cubículos de 95 a 100% uma hora após a ordenha. Verificou-se que as vacas que não se encontravam deitadas, também não se encontravam a comer, mas sim a aguardar por um cubículo livre, dado que o período dispendido durante a alimentação não aumentava.

5.3.1.4. Superfícies para repouso

Para Nordlund e Cook (2003) a superfície das camas era o factor mais importante do desenho do cubículo. Tucker, Weary e Fraser (2003) verificaram que os materiais utilizados nas camas, assim como a experiência anterior das vacas influenciavam o seu comportamento na escolha de novas camas.

Actualmente existe no mercado uma grande variedade de opções para a escolha do material de cama destinado ao decúbito das vacas. Todos os materiais apresentam vantagens e desvantagens uns em relação a outros, tornando-se a escolha difícil. Seja qual for o tipo de material utilizado nas camas, o principal objectivo, após promover o decúbito das vacas é manter as contagens bacterianas o mais baixo possível onde a cama contacta com o úbere. Isto é possível controlando factores necessários ao crescimento bacteriano como a humidade, a matéria orgânica, a temperatura e o pH. É fundamental manter as camas secas, remover a matéria orgânica que funciona como ingrediente essencial ao crescimento bacteriano, adicionar diariamente material novo à cama principalmente na zona do úbere, e substituir totalmente o material das camas pelo menos uma vez por semana (Bey et al., 2002).

Testes de preferência realizados relativamente ao uso de três tipos de camas diferentes, nomeadamente de serradura, areia e colchão coberto por 2 a 3 cm serradura, mostraram que a cama de colchão coberto por serradura foi a menos escolhida sendo a cama de areia a preferida (Tucker et al., 2003). Posteriormente, Tucker e Weary (2004) realizaram experiências com o objectivo de avaliar a forma como a variação da quantidade de serradura colocada sobre os colchões influenciava o conforto animal. Os autores colocaram sobre os colchões 0, 1 e 7,5 kg de serradura, constatando que, quanto maior a quantidade de serradura maior o tempo passado em decúbito.

Wagner-Storch, Palmer e Kammel (2003) compararam a preferência de uso de 6 tipos de camas diferentes através do tempo dispendido em decúbito. Avaliaram dois tipos de colchões, colchão de água, borracha, betão e areia. Verificaram que as vacas gastavam mais tempo nos colchões, mas passavam mais tempo deitadas em camas de areia, seguindo-se os colchões, colchão de água, borracha e betão.

Vários autores verificaram que as vacas preferiam estar em estação em cubículos com camas de colchão ou borracha do que em camas de areia ou betão (Wagner-Storch et al., 2003; Cook, Bennett & Nordlund, 2005).

As vacas passam mais tempo deitadas em superfícies mais confortáveis, preferindo as superfícies mais moles para se deitarem (Tucker & Weary, 2001). Quando forçadas a utilizar superfícies mais duras como o betão, o tempo gasto em decúbito diminui (O'Connell & Meaney, 1997; Haley et al., 2000; 2001 citados por Tucker et al., 2003).

Na opinião de Cook e Nordlund (2004) as camas de areia continuam a apresentar vantagens sobre os restantes tipos de camas. Uma vantagem deve-se à constituição inorgânica da areia que impede o crescimento bacteriano. Outra das vantagens deve-se à sua capacidade em manter os padrões de actividade diária normal das vacas coxas. No entanto, a areia também apresenta outras vantagens. Cook e Nordlund (2004) acreditam que a melhoria da higiene das vacas alojadas em camas de areia se deve à acção esfoliante da areia removendo o estrume dos membros, úbere e flancos. A classificação da higiene das vacas em camas de areia é, em média, melhor do que a higiene das vacas deitadas em cubículos com colchão. Os úberes estão 50% mais limpos na areia (Cook & Nordlund, 2004). Por outro lado, a areia fornece um efeito “amortecedor” importante quando as vacas se deitam ou levantam.

Drissler, Gaworski, Tucker e Weary (2005) verificaram que as maiores alterações de distribuição e profundidade das camas de areia ocorriam no dia seguinte à distribuição da nova cama, diminuindo durante um período de 10 dias. Também verificaram que por cada cm de diminuição da cama de areia, as vacas gastavam menos 11 minutos em descanso durante um período de 24 horas. O baixo nível de areia nas camas torna-as menos confortáveis apresentando-se côncavas e com menor profundidade no centro. Segundo Cook (2003c) é muito importante a manutenção do nível de areia a uma profundidade mínima de 15,24 cm através do nivelamento diário das camas e da adição semanal de areia fresca.

O tamanho das partículas de areia pode ser bastante importante. Areias com tamanho de partículas inferiores a 0,3 mm de diâmetro tendem a sofrer uma compactação muito maior com o peso dos animais, diminuindo o conforto além de dificultar a limpeza das camas (Alves dos Santos (2001a). De acordo com este autor, a presença de grande número de impurezas, como pedras, pode incomodar e causar desconforto levando as vacas a evitarem a cama.

As camas de areia apresentam também como vantagem a possibilidade de poderem ser lavadas e recicladas. O objectivo é remover a matéria orgânica da areia na tentativa de a tornar novamente num material inerte. Deve-se ter cuidado na selecção da água para a lavagem da areia. Águas de lavagem devem ter cargas bacterianas baixas, desaconselha-se o uso de águas residuais e recomenda-se o uso de águas pluviais (Bey et al., 2002)

Contudo, um dos maiores problemas de manejo de cubículos com camas de areia, é o elevado custo de manutenção, fazendo com que muitos produtores busquem novas alternativas, mais fáceis e baratas como opção para a cama dos animais.

Os testes realizados mostraram que o conforto das vacas leiteiras não é só influenciado pelo tipo de camas sendo-o também influenciado por condições ambientais de temperatura e humidade. Durante períodos de stress térmico, o conforto fornecido pelas superfícies dos cubículos pode tornar-se crítico.

Thoreson et al. (2000 citado por Wagner-Storch et al., 2003) verificaram que no verão a ocupação das camas de areia (60,8%) era superior às camas de colchão (19,4 a 32,5%) e borracha (12,3%), e que no inverno a ocupação das camas de areia era menor (27%) em comparação com o verão (60,8%). Wagner-Storch et al. (2003) verificaram que para temperaturas amenas as vacas preferiam camas de areia para se deitarem. Perante temperaturas extremas de calor ou frio preferiam camas com colchão para repouso. O colchão pode melhorar o isolamento do betão durante temperaturas extremas.

De Palo, Tateo, Zezza, Corrente e Centoducati (2006) realizaram trabalhos baseados em testes de preferência e aversão de forma a verificar qual o tipo de cama preferido em condições climáticas quentes. Foram utilizadas camas de tapete plástico em *Polyvinyl Acetate* (PVA), de tapete em espuma de *Ethylene Vinyl Acetate* (EVA), de serradura e de estrume sólido. Através de testes de preferência, os autores verificaram que as vacas preferiam deitar-se em camas compostas por material EVA ($332,4 \pm 24$ min/dia), seguindo-se as camas de serradura ($160,9 \pm 23,7$ min/dia), de PVA ($130,8 \pm 6,2$ min/dia) e de estrume sólido ($102,6 \pm 23,2$ min/dia). Constataram que em condições de stress térmico com índice de temperatura-humidade > 80 as vacas preferiam deitar-se em materiais orgânicos escolhendo assim as camas de serradura e de estrume sólido. Os materiais de plástico podem dificultar a dissipação de calor através da transpiração ou suor quando a vaca se encontra deitada.

Fregonesi, Vieira, Von Keyserlingk e Weary (2007a) verificaram que as vacas mostravam uma clara preferência por camas secas para descansar. O tempo gasto em decúbito aumentava de $8,8 \pm 0,8$ h/d para $13,8 \pm 0,8$ h/d quando as vacas eram transferidas de camas molhadas para camas secas de serradura. As vacas gastaram mais tempo em estação no exterior dos cubículos perante camas molhadas.

5.3.1.4.1. Efeitos das superfícies de repouso

É frequente surgirem determinadas patologias associadas aos diferentes materiais das camas, à gestão destas camas assim como ao dimensionamento dos cubículos. Entre estas patologias podemos destacar lesões das unhas e membros e mamites ambientais.

A patologia podal é uma das três principais causas de perdas económicas numa exploração. Uma vaca que claudica apresenta relutância em andar e de acordo com Juarez et al. (2003 citado por Cook et al., 2004) a duração do período em decúbito aumenta com a gravidade da claudicação principalmente depois do regresso das vacas da ordenha da manhã.

Cook et al. (2004) verificaram que a incidência de claudicação clínica foi menor para explorações com camas de areia ($11,1 \pm 1,7\%$) do que para explorações com camas de colchão ($24,0 \pm 1,7\%$). Posteriormente, Cook et al. (2005) corroboraram o facto de haver maior

prevalência de vacas coxas em camas de colchão que em camas de areia e que o aumento do tempo em estação no cubículo estava associado a um aumento de risco de claudicação.

Weary e Taszkun (2000) constataram que as lesões do curvilhão eram mais prevalentes e graves nas explorações que utilizavam colchões (91% das vacas) e menos comuns e graves que em explorações que usavam areia (24% das vacas). Resultados semelhantes foram obtidos por Fulwider, Grandin, Garrick, Engle, Lamm, Dalsted e Rollin (2007). Estes autores verificaram que as vacas alojadas em cama de areia ou água tinham menos lesões ao nível da articulação do tarso que as vacas alojadas em cama de colchão de borracha. Wechsler et al. (2000) citados por Tucker e Weary (2001) verificaram que os curvilhões de vacas alojadas em tapetes tinham mais abrasões que os animais alojados em camas profundas de palha. Norring, Manninen, Passillé, Rushen, Munksgaard e Saloniemi (2008) verificaram que as lesões do curvilhão e a patologia podal curavam mais rapidamente em camas de areia que em camas de palha, apesar de verificarem que as vacas passavam mais tempo deitadas em camas de palha (749 ± 16 min) que em camas de areia (678 ± 19 min).

Haskell et al. (2006) avaliaram a incidência de claudicações e de lesões nos membros de vacas leiteiras em pastoreio, em ausência de pastoreio e em sistemas de alojamento em cubículos e em pavilhões com cama comum de palha. Verificaram haver maior percentagem de vacas coxas em sistemas de não pastoreio do que em pastoreio e maiores percentagens em cubículos do que em pavilhões com área de repouso comum com palha.

Cook et al. (2004) sugerem a transferência de vacas com claudicação dos cubículos para alojamentos comuns em camas de palha ou para a pastagem, de forma a facilitar o deitar e levantar.

Hernandez-Mendo, von Keyserlingk, Vieira e Weary (2007) mostraram que vacas com claudicação melhoravam quando colocadas em pastagem durante um período de 4 semanas. Contudo, verificou-se que o tempo gasto em decúbito na pastagem era menor comparativamente ao tempo gasto nos cubículos, sendo respectivamente 10,9 vs 12,3 h/d. A melhoria das claudicações verificou-se não pelo aumento do tempo em decúbito, mas provavelmente pelo fornecimento de uma superfície mais confortável pela pastagem, o que ajuda a recuperar lesões das unhas e membros. Contudo, na Nova Zelândia, longas caminhadas destinadas ao pastoreio encontravam-se associadas a claudicações devido ao excesso de exercício executado sobre superfícies duras causando stress mecânico sobre as unhas (Vermunt, 1992 citado por Espejo & Endres, 2007).

Pajor et al. (2000 citado por Tucker & Weary, 2001) avaliaram as lesões nos membros anteriores de vacas alojadas em colchões e em camas de betão, ambos cobertos com uma pequena quantidade de palha. Os autores verificaram que os colchões reduziavam o inchaço na

região anterior dos joelhos para metade, possivelmente porque os colchões absorviam melhor o impacto das vacas ao se deitarem. Contudo, não houve diferença entre os colchões e o betão na frequência de cortes, abrasões ou queda de pêlo na região anterior dos joelhos, indicando que os colchões não são menos abrasivos que o betão.

As lesões dos curvilhões e joelhos parecem ser causadas pela abrasão das superfícies de betão ou pela colisão com as divisórias laterais dos cubículos quando as vacas se deitam e levantam (Haskell et al., 2006). O número de vacas com curvilhões inchados em cubículos sem declive era de $0,16 \pm 0,01$ aumentando para $0,39 \pm 0,02$ em cubículos com inclinação entre 0 e 1,5% (Haskell et al., 2006).

Rodenburg et al. (1994) citado por Tucker e Weary (2001) constataram haver mais lesões em vacas alojadas em camas de tapetes de borracha sólidos do que em vacas alojadas em colchões. Ao avaliar a superfície dos cubículos, é necessário ter em conta a tracção exercida sobre as superfícies. Por isso, Cook e Nordlund (2004) não recomendam o uso de colchões ou tapetes de borracha. Em muitos casos, camas de areia, serradura e palha nos cubículos causam menos danos nas articulações que os tapetes (Wechsler et al., 2000; Vokey et al., 2001 citados por Weary & Taszkun 2000; Haskell et al., 2006).

Espejo e Endres (2007) constataram que a prevalência de claudicações era maior em explorações que apenas tratavam a patologia podal quando era necessário comparativamente a explorações que tratavam por rotina as unhas de todas as vacas uma a duas vezes por ano. Casos frequentes de mastites clínicas resultam em substanciais perdas económicas para os produtores leiteiros, bem como comprometem a saúde e o bem-estar das vacas afectadas (Andrews, 2000 citado por Zdanowicz, Shelford, Tucker, Weary & Von Keyserlingk, 2004). Estudos realizados por Svensson, Nyman, Persson Waller e Emanuelson (2006) mostraram que a incidência de mastites clínicas tratadas pelo veterinário durante a primeira lactação era de 10,8%. Dez por cento dos animais doentes tinham mais que um caso de mastites clínicas tratadas pelo veterinário e 51% do total dos casos decorriam no período entre 7 dias antes do parto a 30 dias pós parto.

Assim como a patologia podal, muitos casos de mastites estão associados a uma má gestão e escolha inadequada dos materiais para as camas, a um dimensionamento incorrecto dos cubículos e a uma limpeza e higiene das camas deficiente.

Os produtores devem ter em conta o efeito das camas na saúde do úbere. Um trabalho realizado através de inquérito demonstrou que os produtores que mudaram de camas de palha para camas de areias estavam mais satisfeitos no que se refere à saúde do úbere comparativamente aos produtores que fizeram a mudança de camas de palha para colchões (Bewley, Palmer & Jackson-Smith, 2001).

Geralmente as camas orgânicas como as de serradura, podem tornar-se mais susceptíveis de contagens bacterianas elevadas do que as camas inorgânicas de areia (Hogan et al., 1989; Fairchild et al., 1982 citado por Tucker & Weary, 2001). Uma maior contagem bacteriana nas camas pode conduzir a uma maior carga bacteriana sobre as extremidades dos tetos (Rendos et al., 1975; Natzke et al., 1975; Bishop et al., 1981 citados por Tucker & Weary, 2001). Estas contagens bacterianas elevadas nas extremidades dos tetos podem aumentar a probabilidade de infecção do úbere (McDonald & Packer, 1968; DeHart et al., 1975 citado por Tucker & Weary, 2001). Bey et al. (2002) verificaram que as populações bacterianas encontradas na superfície e extremidades dos tetos reflectiam estreitamente as populações bacterianas presentes nos materiais das camas.

Os cubículos compridos promovem o aumento da contaminação das camas com fezes e urina. Esta contaminação das camas aumenta a exposição dos tetos a agentes microbianos podendo levar a um aumento da frequência de mamites clínicas (Tucker, Weary & Fraser, 2004b), também classificadas nestes casos, por mamites ambientais. De acordo com Laranja (s/ data), as mamites ambientais são causadas por agentes que vivem preferencialmente no ambiente da vaca, em locais com estrume, urina, lama e camas orgânicas. É fundamental manter as vacas limpas para o controlo da mamite ambiental, o que é não só válido para as vacas em lactação como também para as vacas secas e novilhas (Cook, 2003b).

Zdanowicz et al. (2004) verificaram que existem 2 vezes mais coliformes e 6 vezes mais *Klebsiella* nas extremidades dos tetos das vacas estabuladas em camas de serradura comparativamente a vacas estabuladas em camas de areia. Por sua vez, a contagem de *Streptococcus spp* na extremidade dos tetos era 10 vezes superior em vacas estabuladas em camas de areia comparativamente a camas de serradura.

Num esforço para controlar o crescimento bacteriano e reduzir a necessidade de manutenção dos cubículos foram realizados numerosos estudos na tentativa de avaliar e identificar quais as substâncias químicas a adicionar aos materiais da cama.

Kristula, Dou, Toth, Smith, Harvey e Sabo (2008) compararam as contagens bacterianas em colchões de borracha tratados com diferentes produtos e as extremidades dos tetos. Os colchões foram tratados com 0,5 kg de cal hidratada, 120 ml de ácido comercial, 1kg de cinzas de carvão e 1 kg de aparas de madeira seca. As contagens bacterianas envolviam a quantificação de coliformes, *Klebsiella spp*, *Escherichia coli* e *Streptococcus spp*. Os autores verificaram as contagens bacterianas mais baixas nos colchões tratados com cal hidratada, seguindo-se as menores contagens nos colchões tratados com ácido. As aparas de madeira e os colchões controlo tinham as maiores contagens bacterianas. As cinzas apenas reduziram as contagens de coliformes, enquanto que para os restantes grupos bacterianos a redução não foi

sempre significativa. A cal hidratada foi o único tratamento que reduziu significativamente as contagens bacterianas nas extremidades dos tetos e colchões simultaneamente, mas que causou alguma irritação na pele.

Bey et al. (2002) verificaram que as contagens bacterianas em camas de serradura fresca tratadas no terço posterior com 1 kg de cal hidratada eram semelhantes às contagens das camas com serradura não tratadas num prazo de 48 horas. Bey et al. (2002) também verificaram que só a cal hidratada demonstrava ter capacidade para reduzir as populações bacterianas no estrume reciclado. No estrume o tratamento com ácido não teve qualquer efeito nas populações bacterianas.

Kristula et al. (2008) constataram que as populações bacterianas dos tetos cresciam rapidamente durante as primeiras 12 h, permanecendo depois constantes, enquanto que as populações bacterianas dos colchões cresciam e mantinham contagens superiores entre as 36 e as 48 h.

Bey et al. (2002) e Kristula et al. (2008) verificaram que o efeito bacteriostático dos vários produtos utilizados se devia à alteração do pH do material das camas. O crescimento das bactérias só se verificou após ocorrer tamponamento do pH.

5.4. Alojamento e manejo de vitelos

O período de vida dos vitelos que decorre entre o nascimento e o desmame representa um grande risco para a saúde dos mesmos. Neste período ocorre uma taxa média de mortalidade entre 6 a 13% (Losinger & Heinrichs, 1997) ou 10,8% (Peres, 2000) e uma taxa de morbilidade elevada devido a problemas respiratórios e a diarreias (de Passillé, Rushen & Weary, 2004; Peres, 2000). É referido que 31% da mortalidade dos vitelos ocorre durante as 3 primeiras semanas de idade e esta pode ser evitada através da ingestão adequada de colostro (Wells et al., 1996 citado por de Passillé et al., 2004). A ingestão de colostro de alta qualidade garante a transmissão de imunidade passiva, mostrando ser um factor importante para a protecção do vitelo (Davis & Drackley, 1998 citado por Passillé et al., 2004). Doenças respiratórias e diarreias nos primeiros meses de vida estão associadas a diminuição do crescimento assim como a idade avançada ao primeiro parto e o aumento do risco de distócia (Passillé et al., 2004).

Lago, McGuirk, Bennett, Cook e Nordlund (2006) verificaram que a prevalência média de doenças respiratórias em vitelos até à 8ª semana de idade era de 14% e que a incidência de doença foi maior na sétima semana de vida. Lago et al. (2006) também citaram outros estudos que mostraram resultados semelhantes para a incidência de doença respiratória, com valores

mais elevados na 5ª semana (Virtala & Mechor, 1996) e na 6ª semana de idade (Waltner - Toews et al., 1986).

Num estudo holandês, a incidência de doenças respiratórias em vitelos alojados em cubículos individuais, colocados lado a lado era de 38,5% comparado com 60,0% da incidência de doença em vitelos alojados em grupo (Hanekamp et al., 1994 citado por Lago et al., 2006). A pneumonia enzoótica dos vitelos é associada tradicionalmente a instalações mal ventiladas, especialmente durante os meses de Inverno (Radostits et al., 2000; Callan & Garry, 2002 citado por Lago et al., 2006; Nordlund, 2007), sendo necessário melhorar a qualidade do ar nestas situações. Como tal, o alojamento e o manejo dos vitelos durante este período é de extrema importância.

A disseminação de doenças em vitelos alimentados a leite pode ser travada através da higiene dos equipamentos utilizados e do tratamento térmico do leite. Para isto, deverá existir segundo Pedersen (2007) uma “cozinha” para vitelos. Esta "cozinha" deverá incluir pelo menos um lava-loiça, frigorífico para o colostro, um sistema de aquecimento para o leite e espaço para o reservatório móvel de leite. O autor também recomenda a existência de um pasteurizador para tratar o leite antes de ser fornecido aos vitelos.

Desta forma pode-se verificar que a adequada ingestão de colostro, o tratamento térmico do leite e a manutenção dos alojamentos, principalmente a nível da cama são fundamentais para um bom manejo dos vitelos.

5.4.1. Tipos de alojamento

Geralmente, após o nascimento, os vitelos são alojados em cubículos individuais, em casotas ou em pequenos grupos. Os alojamentos podem ser abertos ou fechados. O alojamento individual é frequente entre os primeiros 30 a 60 dias de idade e o alojamento em pequenos grupos é mais comum até aos 4 a 5 meses de idade (Souza, 2004). A partir dos 4 a 5 meses de idade as vitelas são transferidas para grupos maiores em parques de recria e de substituição. As novilhas de substituição permanecem nestas condições até ao 6º mês de gestação.

Os cubículos individuais podem apresentar dimensões de 1,0 x 1,5 a 1,8 m (Souza, 2004) e as casotas podem ter 1,2 x 2,4 m com um espaço frontal aberto o que perfaz aproximadamente uma área total de 7 m² (Kung, Demarco, Siebenson, Joyner, Haenlein & Morris 1997). Em alojamento colectivo os vitelos não devem ser agrupados em número superior a 8 e devem dispor de 2 a 2,5 m²/vitelo (Souza, 2004). Em parques de recria, as vitelas devem dispor de 2,5 m²/ vitela. Quando a fase de recria ocorre na pastagem, as vitelas devem possuir entre 75 a 200 m²/animal (Souza, 2004).

As figuras seguintes (11, 12 e 13) exemplificam três tipos de alojamento distintos.

Figura 11. Cubículo isolado.



Figura 12. Casotas.



Figura 13. Alojamento em grupo.



Os vitelos caracterizam-se por serem animais sociais que vivem em grupo sob condições naturais. Numa exploração manter vitelos em condições naturais, ou seja, mantê-los em grupo fornece vantagens para o produtor e para os vitelos. Os vitelos criados em grupo possuem uma maior interação social, que parece ser importante para o posterior desenvolvimento e integração em grandes grupos (Jensen et al., 1997; Veissier et al., 1997 citado por Chua, Coenen, van Delen & Weary, 2002). Opiniões semelhantes foram apresentadas por Warnick, Arave e Mickelsen (1977). Estes autores observaram durante 4 meses o comportamento de vitelos alojados em grupo, individualmente e isoladamente. Verificaram que os vitelos estabulados em grupo apresentavam maior ganho de peso e começavam a ingerir concentrado mais precocemente, sendo desmamados mais cedo do que os vitelos isolados e os alojados individualmente. Por sua vez, os vitelos em grupo apresentavam no pós-desmame maior nível hierárquico relativamente aos restantes (Warnick et al., 1977).

Para o sucesso da criação em grupo é necessário respeitar diversos factores como o número de animais agrupados, o sistema de alimentação e limpeza utilizados.

Chua et al. (2002) citaram estudos anteriores que defendem a criação de vitelos em cubículos individuais ou em casotas, uma vez que apresentam como vantagens, maior ganho de peso (Maatje et al., 1993), menor incidência de doenças (Tomkins, 1991) e menor incidência de problemas comportamentais (Van & Putten, 1982). Segundo Peres (2000) desde o nascimento

até 10 dias após o desmame os vitelos devem permanecer isolados dos outros vitelos. As casotas são frequentemente recomendadas como o alojamento preferido para os vitelos recém-desmamados (Brande et al., 1996; McFarland, 1996 citado por Lago et al., 2006).

Quando falamos de alojamento para vitelos, é importante ter em conta o número de lugares necessários. Desta forma, é necessário contabilizar o espaço para cada vitelo e ainda lugares de reserva suficientes para permitir a limpeza e a secagem dos espaços utilizados.

É importante não reagrupar vitelos depois de estabelecidos os grupos. Muitas vezes, os vitelos são agrupados no máximo, com duas semanas de diferença de idades. Quanto menor é o tamanho do grupo de vitelos, menor é o risco de transmissão de algumas doenças.

A densidade animal é considerada o principal determinante da concentração bacteriana (Wathes et al., 1984 citado por Lago et al., 2006). Por esta razão, os vitelos devem ser agrupados entre 2 a 8 por grupo. Por sua vez, a dimensão dos grupos pode ser influenciada pela quantidade de vacas existentes na exploração (Pedersen, 2007).

Muitos proprietários continuam a construir pavilhões fechados para alojamento de vitelos de forma a evitar o desconforto causado pelo clima frio, neve e chuva comprometendo os requisitos de ventilação natural dos pavilhões. Lago et al. (2006) verificaram que estes pavilhões de vitelos naturalmente ventilados apresentavam frequentemente no seu interior um microambiente e uma higiene do ar fraca. O aumento da frequência de ventilação melhorava a higiene do ar nos corredores, mas não no interior dos cubículos onde ocorria uma acumulação de bactérias nas paredes sólidas frontais e traseiras. Lago et al. (2006) e Nordlund (2007) sugerem que o pavilhão ideal deveria fornecer cubículos individuais com pelo menos 3m² por cubículo individual, ter painéis sólidos em 2 partes laterais para separar cada vitelo, malha quadrada na parte anterior e posterior dos cubículos ou ter um pequeno painel sólido limitado a cerca de 50 cm na parte posterior e o uso de sistemas de ventilação de pressão positiva com envio directo de volumes de ar fresco para os pequenos cubículos.

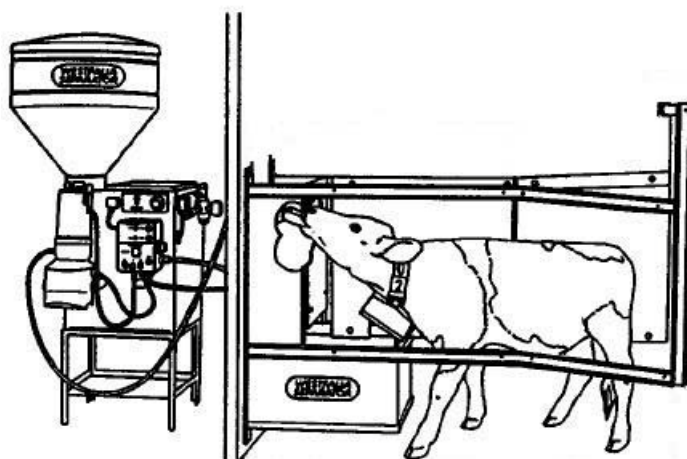
A zona de termoneutralidade para vitelos recém-nascidos está compreendida entre 10 e 26 ° C e entre 0 e 23°C para vitelos com um mês de idade (Wathes et al., 1983 citado por Lago et al., 2006). Lago et al. (2006) e Nordlund (2007) sugerem ser preferível gerir o frio e as correntes de ar através do fornecimento de camas suficientes para acomodamento dos vitelos e não através do encerramento dos pavilhões, uma vez que aumenta dramaticamente a contagem bacteriana nestas aéreas. Camas suficientemente profundas oferecem um mecanismo eficaz para reduzir a perda de calor. Estas camas permitem ao vitelo fazer "ninho" e criar uma camada limite de ar quente em torno de si mesmo (Webster, 1984 citado por Lago et al., 2006; Nordlund, 2007).

Os vitelos mudam frequentemente de posição de decúbito quando estão com frio para diminuir a exposição da superfície corporal e melhorar a conservação de calor. Os vitelos mantidos em piso ripado mudam mais frequentemente de posição que os vitelos mantidos em palha seca (de Passillé et al., 2004). Os vitelos mantidos em piso ripado sofrem mais frequentemente de diarreia (Hanninen et al., 2003 citado por de Passillé et al., 2004).

5.4.2. Sistemas de alimentação

Os vitelos podem ser alimentados através de vários sistemas. Entre os vários sistemas de alimentação encontram-se os baldes comuns, os baldes com tetinas individuais ou colectivas para fornecimento de leite e os sistemas de alimentação automáticos. Todos estes sistemas apresentam vantagens e desvantagens uns em relação aos outros. Os sistemas de alimentação automáticos permitem uma administração de leite várias vezes ao longo do dia, não alterando muito o comportamento fisiológico dos vitelos. Vitelos alimentados *ad libitum* através de tetos gastam cerca de 45 minutos por dia na ingestão de leite (Appleby et al., 2001 citado por de Passillé et al., 2004) em comparação com apenas alguns minutos por dia para vitelos alimentados através de balde (Passillé et al., 2004). O fornecimento de leite a partir de baldes ou sistemas de alimentação que disponham de tetos permite aos vitelos beberem de forma mais natural. Segundo o comportamento normal dos vitelos, estes fazem aproximadamente entre 8 a 9 (von Keyserlingk, Brusius & Weary, 2004) a 10 refeições por dia (Appleby et al., 2001 citado por von Keyserlingk et al., 2004). A figura 14 representa um sistema de alimentação automático.

Figura 14. Sistema de alimentação automático (Kung et al., 1997).



Kung et al. (1997) avaliaram dois tipos de sistemas de alimentação associados a sistemas de alojamento diferentes. Um dos sistemas consistia no alojamento dos vitelos em casotas individuais e alimentados manualmente duas vezes por dia até às 7-8 semanas de idade e com

concentrado de iniciação disponível *ad libitum*. O outro sistema consistia no alojamento dos vitelos em grupo e no controlo do acesso ao leite e ao concentrado de iniciação 24h/dia através de computador. Os autores verificaram que o ganho de peso médio ao desmame era semelhante para os dois sistemas e que os animais estabulados individualmente necessitavam de mais tratamentos comparativamente aos animais estabulados em grupo. De Passillé et al. (2004) e von Keyserlingk, Wolf, Hötzel e Weary (2006) também verificaram que os ganhos de peso ao desmame em sistemas de alimentação convencional e automático eram semelhantes.

Von Keyserlingk et al. (2006) compararam os efeitos da distribuição contínua e da distribuição periódica de leite 2 vezes por dia durante 2 horas. Verificaram que os vitelos com distribuição contínua de leite bebiam em média mais 10% que os vitelos com alimentação periódica. Contudo, ao longo da experiência o ganho médio diário de $1,1 \pm 0,04$ kg / d não variou com o sistema de alimentação. Estes resultados sugerem que os vitelos alojados individualmente e alimentados com leite *ad libitum* por apenas 4 h / d compensam a ingestão de leite alterando o seu comportamento alimentar sendo capazes de alcançar ganhos de peso semelhante aos animais alimentados com leite continuamente.

De Passillé et al. (2004) verificaram que as vitelas alimentadas através de alimentador automático eram desmamadas aos 35 dias de idade, sendo mais precoces que as alimentadas através de balde comum, estas desmamadas aos 42 dias de idade.

Chua et al. (2002) verificaram que perante o mesmo sistema de alimentação, distribuição de leite *ad libitum* através de tetinas, os vitelos alojados em grupo gastavam em média mais 2% do tempo diário em contacto social que os vitelos alojados em pares sem desvantagens para a saúde ou ganho de peso.

Experiências realizadas por von Keyserlingk et al. (2004) mostraram que a disponibilidade de tetinas influenciava o comportamento dos vitelos. Foram disponibilizados 4 e 1 tetinas a grupos de três vitelos. Os autores constataram que quando o número de tetinas disponíveis reduzia de 4 para 1, a competitividade entre eles aumentava, ocorrendo uma diminuição do tempo de alimentação de 40,2 para 32,7 ($\pm 2,6$) minutos por dia e o consumo de leite de 14 para 11,4 (± 5) L/dia. Halley, Rushen, Duncan, Widowski e de Passillé (1998) constataram que o diâmetro do orifício das tetinas influenciava o comportamento alimentar dos vitelos e que a duração de sucção nutritiva era maior quando os vitelos eram alimentados através de tetinas com orifícios de menor diâmetro (0,16 cm) comparativamente a tetinas com orifícios de maior diâmetro (0,55 cm).

O'Driscoll, von Keyserlingk e Weary (2006) avaliaram o efeito do agrupamento de novos vitelos no comportamento alimentar e na competitividade entre vitelos. Verificaram que os

vitelos introduzidos de novo num grupo alteravam o seu comportamento alimentar no dia do agrupamento. No dia do agrupamento os vitelos visitavam menos vezes o alimentador automático ($6,0 \pm 1,8$ visitas/dia) do que nos dias anteriores ($20,3 \pm 2,5$ visitas/dia) e posteriores ($25,3 \pm 6,9$ visitas/dia) ao agrupamento. No dia do agrupamento os vitelos diminuíram 20% a ingestão de leite. Os autores constataram que os vitelos são capazes de manter a ingestão de leite quando utilizam alimentadores de leite automáticos, e que estes previnem o deslocamento dos vitelos. Observações semelhantes foram registadas por de Passillé et al. (2004) que verificaram não haver qualquer agressão nos alimentadores automáticos quando se juntavam novos vitelos, o que se deve à estrutura física do alimentador que impede que os vitelos sejam deslocados. Jensen, Passillé, von Keyserlingk e Rushen (2008) verificaram que a colocação de barreiras entre os baldes com tetinas reduzia a competição entre vitelos alojados em grupo. Contudo, o efeito foi maior quando se utilizavam barreiras maiores, as quais separavam os baldes com tetinas, assim como a metade anterior dos vitelos durante o período de aleitamento.

Os vitelos criados em grupo podem apresentar comportamentos de sucção-cruzada. Este comportamento de sucção-cruzada ocorre porque os vitelos podem ficar molhados com leite, levando a que mamem uns nos outros. Este comportamento é indesejável uma vez que pode originar lesões, ingestão de urina e, possivelmente, infecções e lesões no vitelo mamado (Passillé et al., 2004). Esta sucção-cruzada verificada entre 10 a 20 minutos após as refeições de leite pode ser reduzida drasticamente através da oferta de tetinas secas aos vitelos (Haley et al., 1998; de Passillé et al., 2004), através da diminuição do fluxo de leite nas tetinas e do fornecimento de feno após as refeições (Haley et al., 1998) assim como o livre acesso ao alimento (Keil et al., 2000 citado por Chua et al., 2002). Passillé et al. (2004) verificaram que a utilização de alimentadores automáticos não estimulava comportamentos de sucção-cruzada durante o período de aleitamento nem nas primeiras semanas posteriores ao desmame.

Vitelos que podem mamar numa tetina seca após ingestão de leite têm maiores concentrações de insulina e colecistocinina no seu sangue (de Passillé et al., 1993 citado por von Keyserlingk et al., 2006). Estas hormonas são importantes no que se pensa ser a saciedade além de outros factores, tais como distensão do estômago ou absorção de nutrientes digeridos (Rushen et al., 1995). Prolongar o período de sucção nutritiva pode permitir que estas hormonas atinjam maiores concentrações no sangue antes do vitelo terminar a ingestão de leite. A digestão do leite pode reduzir a sucção, agindo por feedback negativo através de distensão do rúmen ou das concentrações das hormonas circulantes, ou de ambos (Halley et al., 1998).

5.5. Áreas destinadas a vacas com necessidades especiais

Graves et al. (2006) introduziram o conceito de áreas de necessidades especiais destinadas a determinados grupos de vacas. Estes grupos especiais ou categorias de vacas podem ser classificadas em vacas em início e fim de secagem, vacas em pré-parto, maternidade, vacas recém-paridas e vacas em tratamento e convalescença.

Na concepção de instalações modernas para vacas de leite estas áreas caracterizam-se por serem flexíveis e de multi-uso, por exemplo vacas no fim da secagem podem partilhar o parque com vacas na fase de pré-parto, já que são fases sequenciais, próximas e com necessidades idênticas.

A localização das instalações de necessidades especiais deverá ser perto do centro de ordenha para que as vacas tenham de percorrer uma curta distância de ida e volta, quando estão em lactação. Também a triagem das vacas é realizada mais facilmente quando estas saem da ordenha. No entanto, a coordenação da actividade deve ser suficientemente longe da saída da sala de ordenha para que a rotina da ordenha não seja perturbada.

5.5.1. Maternidade

Num maneio adequado de um efectivo leiteiro, as vacas devem dispor de uma área destinada ao parto para reduzir o stress e gerir a transmissão de doenças. Uma área de maternidade separada e desinfectada é a chave para o sucesso de uma exploração (Bewley et al., 2001).

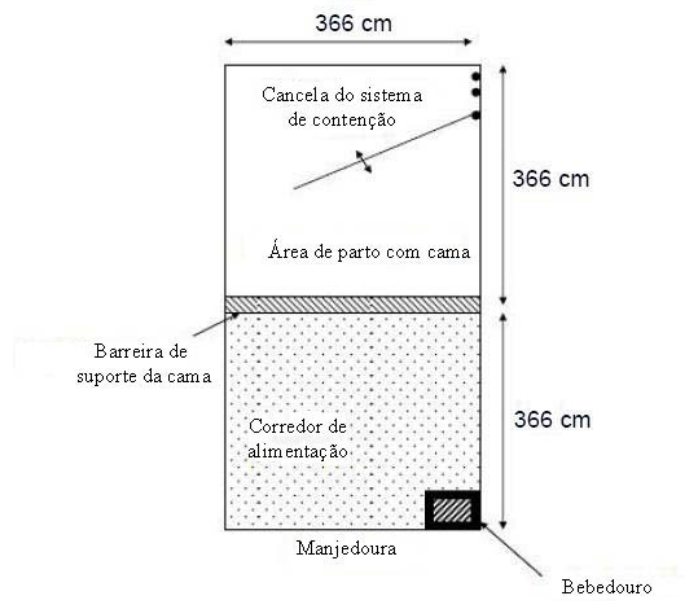
Quando se planeia uma maternidade deve considerar-se a existência de duas áreas, o parque de pré-parto imediato e o parque de parto propriamente dito, para onde a vaca é transferida quando começa a manifestar os primeiros sinais de parto (Cook, 2007; Pedersen, 2007). Segundo Cook (2007) o parque de parto deve estar adjacente ao parque de vacas em pré-parto, para maior facilidade de circulação da vaca.

A área de pré-parto imediato destina-se ao alojamento das vacas em grupo, disponibilizando camas profundas e uma área separada para a alimentação. Neste parque a área de repouso pode ser fornecida através de camas comuns em parques ou através do fornecimento de cubículos de tamanho extra. Graves et al. (2006) recomendam cubículos com um comprimento total de 290 cm e de 130 cm de largura ou parques para grupos entre 6 a 10 vacas. Estes parques devem disponibilizar uma área para cama entre 10 a 14 m²/ vaca.

O parque de parto deve possuir uma área para cama entre 14 a 18,5 m² (Graves et al., 2006).

A figura 15 representa de forma esquemática a planta de um parque de parto de acordo com o autor Cook (2007).

Figura 15. Parque de parto (adaptado de Cook, 2007).



A vaca deve permanecer no parque de parto durante um período de tempo curto, muitas vezes, entre 6 a 18 horas (Graves et al., 2006). O risco do vitelo apanhar uma doença cresce com o período de tempo que este permanece no parque de parto. Depois de cada parto o parque deve ser limpo e seco para minimizar o risco de infecção para o próximo parto (Pedersen, 2007).

A maternidade deve ser uma área onde ocorra redução do stress, como tal deve evitar estar localizada numa área de grande tráfego, onde as vacas possam ser facilmente perturbadas.

As maternidades devem estar adequadamente dimensionadas. Os parques de pré-parto devem dispor de espaço suficiente para cerca de 5% das vacas adultas, deve-se considerar 7% do tamanho do rebanho adulto se forem incluídas as novilhas. Pode ser exigido mais espaço para a maternidade quando os rebanhos estão em crescimento ou não têm um intervalo de partos regular (Graves et al., 2006).

5.5.2. Parque de vacas recém-paridas

As vacas precisam de atenção especial durante as duas primeiras semanas após o parto. De acordo com Graves et al. (2006) as vacas deveriam neste período ser dirigidas para o parque das vacas recém-paridas. Uma maior atenção neste grupo de vacas poderá resultar num melhor desempenho durante a lactação, representando um aumento de 5 a 6% da ordenha (Graves et al., 2006).

Proporcionar o melhor ambiente possível, com espaço, água, ventilação e superfície útil para as vacas, é fundamental para aliviar o stress do parto.

Cubículos extras e abundância de espaço permitem fornecer excelente conforto à vaca. O tamanho desta área deve assegurar que todas as vacas tenham um cubículo disponível durante

os períodos máximos de utilização. Os parques devem possuir uma área entre os 7 e os 14 m²/vaca (Graves et al., 2006).

5.5.3. Enfermaria e Farmácia

Deve haver na exploração uma área designada “farmácia” destinada ao armazenamento de equipamento e material destinado à realização de tratamentos, assim como de fármacos para administração. Esta zona deve estar localizada nas proximidades onde se irão realizar a maior parte dos tratamentos, deve assim localizar-se perto da enfermaria. Contudo, a localização da enfermaria deve permitir o fácil acesso à sala de ordenha.

Segundo Graves et al. (2006) estes locais devem dispor de excelente iluminação, telefone, aquecimento e ar condicionado, computadores, frigorífico, água corrente quente e fria, lavatórios e escoamento de águas residuais, armazenamento de fármacos, contentores para armazenamento e conservação de sémen, contentores para armazenamento e deposição de resíduos resultantes de tratamentos médicos e estacionamento para veículos veterinários.

Na enfermaria é fundamental a existência de meios para contenção dos animais. A contenção das vacas nesta área pode ser obtida através da utilização de troncos, mangas de manejo, *headlocks* ou através do encurralamento da vaca entre dois portões.

Os *headlocks* são importantes para a realização de exames e tratamentos simples. A utilização de parques com portões em charneira permite que as vacas sejam encurraladas para posterior observação ou tratamento. Estes parques necessitam de pelo menos 20 metros quadrados de área por vaca (Graves et al., 2006).

Todos os produtores devem ter um plano para o tratamento de vacas suspeitas de manifestarem doenças contagiosas. Perante estas suspeitas, os animais devem permanecer em isolamento até que o diagnóstico seja confirmado. A área destinada ao tratamento destes animais deve estar totalmente separada do resto do grupo para minimizar a probabilidade de propagação das doenças (Graves et al., 2006).

5.5.4. Parque para embarque de animais

Muitas explorações leiteiras têm uma área destinada ao embarque de animais. Esta área também pode ser utilizada para receber vacas no fim da lactação durante um ou dois dias, enquanto se reduz a ração para ajudar a baixar a produção de leite antes da interrupção da ordenha. Este parque deve possuir uma capacidade para reunir entre 0,5 a 0,7% do rebanho. Deve dispor de água, local para alimentação, repouso e zona de acesso a um cais de carga (Graves et al., 2006).

5.5.5. Ordenha

No presente trabalho apenas serão mencionados alguns requisitos básicos a ter em conta na escolha das salas de ordenha, caso contrário, estas seriam tema para outra dissertação, dada a grande variedade e complexidade das salas de ordenha existentes no mercado, actualmente bem estudadas e avaliadas pela indústria no que se refere à sua concepção e ao seu impacto na saúde e produtividade das vacas leiteiras.

A zona de ordenha deve ser composta por quatro áreas. Esta zona compreende as áreas correspondentes à sala de ordenha, sala de espera, sala de leite e sala de máquinas.

A concepção das salas de ordenha e o tipo de sistema utilizado deve ter em conta o número de vacas a ordenhar actual e futuramente, o número de ordenhas a realizar diariamente, a produção média das vacas, o nível de automatização a utilizar no presente e futuro, o número de ordenhadores e o tempo disponível por ordenhador, assim como os recursos económicos (Ribau, s/ data).

Na construção desta zona deve evitar-se criar ambientes fechados, diferenças bruscas entre locais claros e escuros, evitar desníveis de pisos através da existência de altos e baixos e curvas muito fechadas a serem feitas pelos animais (Morais, s/ data). Estes cuidados na construção evitam que as vacas manifestem medo e relutância em entrar e permanecer na sala de ordenha.

As salas de ordenha devem possuir paredes lisas e sem fendas, impermeáveis e de fácil lavagem. Os cantos devem possuir arestas arredondadas para evitar a acumulação de materiais e impurezas, permitir a fácil lavagem e evitar provocar lesões nas vacas. Associados à sala de ordenha devem estar um bom sistema de lavagem e um adequado sistema de drenagem e de remoção dos efluentes. É fundamental a limpeza, lavagem e higienização da sala e sistemas de ordenha. A prática destes bons princípios previne a contaminação e a transmissão de agentes patogénicos entre as vacas e permite manter a boa qualidade do leite, assegurando a segurança alimentar.

A sala de espera é utilizada para reunir os animais destinados à ordenha e deve ser projectada considerando 2,5m²/animal. Deve possuir sombra e bebedouros (Souza, 2004) de forma a reduzir o stress sentido frequentemente durante a espera. O piso desta sala deve possuir uma inclinação no sentido da entrada para a sala de ordenha. Esta inclinação condiciona os animais a permanecerem com a cabeça no sentido da ordenha, pois esta é a posição de maior conforto para o animal, facilitando a sua condução para a ordenha (Morais, s/ data). A sala de espera pode estar dividida em duas partes para separação de diferentes lotes de animais (Morais, s/ data).

Muitas explorações utilizam a sala de espera como área de tratamentos e zona de embarque onde se encontram localizados troncos e mangas de manejo, pedilúvios e também cais (Souza, 2004).

A sala de leite destina-se ao armazenamento do leite depois da ordenha. Esta sala deve assegurar um ambiente o mais asséptico possível, de fácil limpeza e higienização. Nesta sala não é permitida a entrada dos animais.

A sala de máquinas deverá acomodar os motores e o sistema de vácuo da ordenha e também os motores dos tanques de refrigeração do leite. Esta sala deve localizar-se o mais distante possível das salas de espera e ordenha, de forma a não perturbar ou induzir stress nas vacas.

5.6. Manutenção da higiene

A manutenção da higiene nas instalações de bovinos leiteiros é fundamental para a manutenção da higiene da própria vaca, permitindo assegurar a saúde das unhas e úbere das vacas. A remoção adequada do estrume e a higienização das instalações tornam as vacas menos susceptíveis a mamites ambientais e a problemas podais.

A remoção do estrume das instalações pode realizar-se através de diferentes métodos. Muitos produtores procedem à limpeza das instalações através de rodos atrelados a tractores, de sistemas de colheita de estrume automáticos como os rodos automáticos, da utilização de piso de betão com fendas colocado sobre fossas e de sistemas de *flush*. O *flushing* e a raspagem manual são normalmente realizados quando as vacas estão no parque de espera para a ordenha.

Cook (2003c) recomenda uma frequência mínima de limpeza dos corredores de três vezes por dia. Rodos automáticos permitem manter os membros inferiores das vacas mais limpos apenas se a limpeza for realizada continuamente e durante uma curta distância, de modo a que as vacas não tenham de caminhar através de uma grande onda de estrume, que é arrastada pelo rodo ao longo do pavilhão.

Na Europa são comuns pisos ripados colocados sobre fossas, mas estão cada vez mais sob escrutínio devido à má qualidade do ar e alta concentração dos níveis de amónia nos pavilhões.
















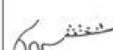














A produção pecuária intensiva enfrenta grandes desafios para estabelecer o equilíbrio das estreitas relações que existem entre a produção intensiva, a saúde e bem-estar animal e o ambiente saudável (Mtnez-Almela et al., 2004 citado por Soares, Castanheira, Costa, Ribeiro & Dias Pereira, 2004). A carga orgânica associada a estes resíduos, o elevado teor de nutrientes que estes possuem, a sua composição microbiológica, a emissão de gases provenientes das operações de manuseamento dos resíduos animais e as elevadas taxas de

aplicação no solo podem conduzir a graves problemas para o meio ambiente e para a saúde humana e, assim, vir a comprometer a viabilidade de muitas explorações leiteiras por não estarem de acordo com os novos requisitos ambientais impostos pela legislação (Costa, Cameira, Hortas, Eça, Chambel, Batalha, Pato & Soares, 2004).

A gestão e remoção do estrume são factores importantes na manutenção da higiene em explorações e na manutenção da higiene das vacas. O grau de contaminação dos membros das vacas em lactação é segundo Cook (2003b) influenciado pelo desenho dos pavilhões, pela frequência de limpeza, pela densidade animal, pelo conforto e pelo tempo de decúbito nos cubículos.

Bey et al. (2002) apresenta uma escala para classificação do grau de higiene das vacas, desenvolvida por Reneau. A figura 15 representa os critérios utilizados na classificação dos graus de higiene.

Figura 16. Escala de classificação da higiene da vaca (adaptado de Bey et al., 2002).

		Score				
Category Identification		1	2	3	4	5
	Tail head Area around tail head in a radius equal to the distance between tail head and base of vulva.					
	Flanks Area from base of vulva to point of hock (both sides of cow).					
	Belly Area in front of udder.					
	Udder Includes fore and rear udders, and udder floor and teats.					
	Lower rear legs Area from point of hock to floor including hoof.					
Herd Tally: Use to score herd or pen of cows when individual cow ID is not important. Score each cow and place check mark in cleanliness score box for each cow's overall cleanliness score.						

A contaminação da parte inferior dos membros reflecte a quantidade de estrume que as vacas têm de percorrer em corredores e áreas de exercício. A contaminação da área do flanco, coxa e úbere reflecte a presença de estrume na parte traseira dos cubículos ou parques molhados e

sujeitos. As caudas penduradas que caem nos corredores com estrume molhado também contribuem para a contaminação desta área.

A higiene das unhas e membros em pavilhões com estabulação livre em cubículos normalmente é pior do que em estabulação livre com área de repouso comum em grande parte devido à quantidade de estrume presente nos corredores e à frequência com que as vacas têm de caminhar através deles (Cook, 2003b).

De forma a avaliar o efeito do uso de escovas mecânicas na higiene das vacas DeVries, Vankova, Vieira e von Keyserlingk (2007) verificaram que a utilização das escovas torna a limpeza das vacas mais fácil, sobretudo nos lugares que são difíceis de alcançar. Verificaram que para além da limpeza das vacas, ajuda a satisfazer o comportamento natural e a reduzir a frustração ou stress devido ao tédio a que os animais em sistemas de produção intensiva são submetidos.

5.7. Bem-estar animal

O bem-estar animal surge como o objectivo final a alcançar quando se procede ao planeamento de instalações. Tudo é pensado e construído de forma a minimizar os efeitos negativos das instalações na saúde animal. Como se pode verificar um correcto planeamento e execução de explorações é fundamental para fornecer aos animais condições para expressarem o seu comportamento natural e adaptativo ao ambiente e permitir um bom funcionamento biológico para que possam crescer e desenvolver-se normalmente e ter uma longa longevidade.

O bem-estar animal pode definir-se como uma boa ou satisfatória qualidade de vida que envolve determinados aspectos referentes ao animal tal como a saúde, o conforto e a longevidade (Tannenbaum, 1991; Fraser, 1995).

Outra definição foi dada por Broom (1986) em que o bem-estar animal é definido como a “sua capacidade em se adaptar ao seu meio ambiente”. Um dos conceitos mais populares de bem-estar animal define-o como “um estado de completa saúde física e mental, em que o animal está em harmonia com o ambiente que o rodeia” (Hughes, 1976).

Um bom planeamento das instalações permite aos detentores e tratadores de animais respeitar e praticar os 5 princípios fundamentais sobre os quais assentam o bem-estar animal (Amaro, 2007). Os 5 princípios de bem-estar animal devem:

- Assegurar que os animais têm acesso a água e a uma alimentação que mantenha a saúde e o vigor;
- Evitar a dor e sofrimento desnecessários através da prevenção, diagnóstico e tratamento de doença;

- Proporcionar ambiente apropriado, incluindo abrigo e uma área de descanso confortável;
- Proporcionar espaço suficiente, em instalações apropriadas e em companhia de animais da mesma espécie;
- Assegurar que o manejo é executado por pessoal devidamente qualificado de forma a evitar medo e aflição desnecessários.

B. Descrição das explorações visitadas

Durante o estágio foram visitadas um total de oito explorações de vacas de leite. Destas apenas duas servirão de tema de discussão. As restantes explorações não serão alvo de abordagem devido à grande semelhança entre as suas instalações e manejo praticado, assim como a falta de disponibilidade dos produtores e a pouca vontade para expor e dar a conhecer as suas explorações.

A descrição das explorações em estudo foi realizada com base num inquérito realizado aos produtores e com base no observado durante as visitas realizadas durante o estágio.

O inquérito apresentava uma construção simples e de fácil compreensão, para que todos os produtores pudessem responder. As perguntas eram de resposta curta e abordavam temas do conhecimento dos produtores. O inquérito realizado encontra-se em anexo.

De forma a preservar a privacidade dos produtores não serão mencionados nomes. As explorações serão referidas com A e B.

Exploração A

A exploração A localiza-se no concelho de Odemira, numa herdade de 600 ha de área. A exploração foi construída no ano 2000, sofrendo as últimas alterações nas instalações em Abril do ano 2008. Das instalações da exploração fazem parte um pavilhão onde se encontra o centro da ordenha constituído pela sala de ordenha, pela sala de armazenamento do leite, pela sala de armazenamento de equipamentos e utensílios e parte da sala de espera. Neste pavilhão também se encontra o escritório e a farmácia. A sala das máquinas localiza-se no exterior deste pavilhão, assim como a enfermaria, a maternidade e a restante parte da sala de espera. Perto deste pavilhão localizam-se outros dois pavilhões, um destinado ao alojamento dos vitelos e outro destinado ao armazenamento de alimentos.

A exploração é constituída por um total de 550 vacas adultas, 420 das quais se encontram de momento em lactação e as restantes no período de secagem e por 300 novilhas de substituição.

Caracteriza-se por possuir um sistema de produção semi-extensivo, uma vez que durante todo o ano, as vacas secas e as novilhas são deslocadas para a pastagem, enquanto que as vacas em lactação permanecem em parques. Existem dois parques de vacas em lactação na exploração. As vacas em lactação encontram-se estabuladas em parques ao ar livre localizados em redor do centro da ordenha. Estes parques de estabulação livre apenas apresentam bem delimitada a zona de alimentação, a zona de exercício e a de repouso são comuns, não apresentam demarcação distinta. A área assim destinada ao repouso e circulação das vacas é constituída por solo e por estrume acumulado. A figura 17 mostra um parque de estabulação livre, a figura 18 ilustra a área de alimentação, a figura 19 representa a área de repouso e a figura 20 mostra o local de abeberamento.

Figura 17. Parque de estabulação livre.



Figura 18. Área de alimentação.



Figura 19. Área de repouso.



Figura 20. Local de abeberamento.



O sistema de alimentação é constituído por barreiras do tipo *headlock*. Contudo nesta exploração este sistema apresenta-se parcialmente desmontado. Nestes parques existem pelo menos dois pontos de abeberamento automático associados a bebedouros de nível constante.

Estes parques encontram-se delimitados por vedações de arame e possuem portões de ferro galvanizado.

Os parques de estabulação livres são completamente limpos pelo menos duas vezes por ano ou consoante a necessidade.

Nesta exploração existem diferentes tipos de alojamento para vitelos. Os vitelos apenas permanecem na exploração até aos oito dias de idade sendo depois vendidos, as vitelas são todas criadas para incluírem o grupo de novilhas de substituição.

Os vitelos são alojados de acordo com a sua idade. Assim vitelos recém-nascidos são alojados em cubículos individuais num pavilhão fechado até aproximadamente 10 dias de idade, sendo depois transferidos para casotas e agrupados aos pares. Vitelas mais velhas e já desmamadas são posteriormente reunidas em grupos de 8 a 10 vitelas e posteriormente em grupos de 25 a 30 vitelas. Após atingirem a categoria de novilhas são transferidas para a pastagem.

As figuras 21, 22 e 23 mostram respectivamente vitelos recém-nascidos alojados individualmente, vitelos alojados em casotas e vitelos estabulados em grupo.

Figura 21. Alojamento em cubículo individual.



Figura 22. Alojamento em casota.



Figura 23. Alojamento em grupo.



O pavilhão destinado ao alojamento individual de vitelos é uma instalação construída em alvenaria, com paredes e pavimento de cimento. Encontra-se dividido por paletes de madeira formando cubículos, os quais possuem camas de palha colocadas directamente sobre pavimento que apresenta ligeira inclinação para o centro do pavilhão.

Os vitelos alojados em casotas possuem igualmente camas de palha mas colocadas em cima de paletes de madeira. Estas casotas não se localizam no interior do pavilhão, mas sim num anexo lateral com ampla abertura para o exterior. Os vitelos encontram-se presos nas casotas através da colocação de um gradeamento em frente à casota.

Todos os vitelos são amamentados através de baldes comuns. Os vitelos desmamados são alimentados em comedouros adequados ao seu tamanho, assim como os bebedouros.

A manutenção das camas, assim como a sua higienização é realizada em função das necessidades dos animais.

A área destinada ao alojamento de vacas com necessidades especiais localiza-se lateralmente ao pavilhão da ordenha. Esta área apresenta-se dividida em quatro parques destinados ao albergue de vacas a iniciar o parto funcionando como maternidade, vacas recém-paridas e vacas doentes, em tratamento ou em convalescença. Estes parques caracterizam-se por serem flexíveis e possuírem capacidade de multiuso, adaptando-se às necessidades do rebanho. Cada parque possui uma zona coberta onde se localiza a área de repouso constituída por camas de palha e a área de alimentação. Adjacente à zona coberta encontra-se ao ar livre a zona de exercício. Estes parques são delimitados por cancelas de ferro galvanizado.

A manutenção da higiene destas áreas é realizada através da acção de rodos mecânicos atrelados a tractores, de acordo com a necessidade de higienização das instalações.

O parque reservado para enfermaria possui um tronco para contenção das vacas e posterior realização de tratamentos. Este tronco por sua vez permite a comunicação da enfermaria com a sala de ordenha. A enfermaria encontra-se numa das extremidades da área das necessidades especiais, permitindo o fácil acesso, principalmente do médico veterinário. A figura 24 mostra a área reservada a vacas com necessidades especiais.

Figura 24. Alojamento para vacas com necessidades especiais.



O pavilhão de ordenha é o centro da exploração em torno do qual gira a restante exploração. No interior desta instalação localiza-se a sala de ordenha e parte da sala de espera.

Este pavilhão possui paredes revestidas de azulejo e na parte superior destas amplas aberturas com sistemas de fecho para permitir controlar e manter um bom ambiente. Possui pavimento de cimento na sala de ordenha e tapete de borracha na sala de espera.

A sala de ordenha é do tipo paralelo de capacidade de 2x20 com identificação electrónica dos animais. São realizadas duas ordenhas diárias entre as 05:00 e as 09:00 e entre as 17:00 e as 21:00 e o leite ordenhado é armazenado em tanques de refrigeração para posterior recolha de 48 em 48 h. A figura 25 mostra em primeiro plano a sala de ordenha e ao fundo parte da sala de espera.

Figura 25. Sala de ordenha.



A sala de espera no exterior do pavilhão não disponibiliza sombra ou quaisquer outros sistemas de arrefecimento dos animais ou de redução de stress. Apresenta cercas de alvenaria

e pavimento de cimento com inclinação em direcção à entrada para a sala de ordenha. Na sala de espera encontra-se uma manga para maneo dos animais.

A higiene da sala de ordenha, dos sistemas de ordenha e das salas de espera são realizados duas vezes por dia através da lavagem e posterior desinfecção. Os efluentes são encaminhados para uma lagoa.

Nesta exploração a idade ou o número de lactações das vacas não actuam como factores a considerar no refugo das vacas. Em produção existem vacas com 13 e 14 anos de idade. Surgem como principais causas de refugo de vacas os problemas reprodutivos e outras causas associadas a doenças. A patologia podal não representa para o produtor uma causa para refugo, apesar da incidência de alguns casos. Contudo o produtor apenas realiza tratamentos de unhas a vacas necessitadas uma ou duas vezes por ano, através da contratação de pessoal qualificado.

Na presente exploração não existem machos reprodutores, todas as vacas são inseminadas artificialmente. O diagnóstico de gestação é realizado através de palpação rectal. Muitas vezes o diagnóstico de gestação é associado ao nível produtivo da vaca como método para secagem de vacas.

Os conceitos de biossegurança e HACCP eram desconhecidos para o produtor, mas após conhecimento dos termos afirmou praticar alguns parâmetros de biossegurança, como por exemplo, fazer período de quarentena aos animais comprados e fazer a recria das vitelas, de forma a evitar a introdução de agentes patogénicos ou doenças na exploração.

Exploração B

A exploração B localiza-se no concelho de Odemira, numa herdade de 70 ha de área. Encontra-se em actividade desde 1995 sendo constituída por um pavilhão centro de ordenha, no qual se localiza a sala de ordenha, a sala de armazenamento do leite, a sala de armazenamento de equipamentos de limpeza, o escritório e a farmácia. No exterior, adjacente ao pavilhão centro de ordenha encontra-se a sala de máquinas e a sala de espera. Em redor do pavilhão de ordenha está disposta a área de alimentação. Na exploração encontram-se também um pavilhão para o alojamento de vitelos, outro para armazenamento de alimentos e outro para alojamento de vacas com necessidades especiais e de touros. As instalações desta exploração foram remodeladas pela última vez em Junho de 2008.

A exploração é constituída por um total de 630 vacas, das quais 400 estão em fase de lactação. Nesta exploração pratica-se um sistema de produção semi-extensivo. Durante todo o ano, todas as vacas adultas e novilhas são mantidas em parques extensos com pastagens

permanentes e suplementadas com alimento. A pastagem é utilizada não com o objectivo principal de alimentação dos animais, mas sim com o objectivo de alojamento dos mesmos.

Os parques possuem pontos de abeberamento com sistema automático de fornecimento de água e abrigos fornecidos apenas por árvores, sendo os eucaliptos a espécie predominante. Os parques encontram-se divididos e delimitados por cercas eléctricas.

O fornecimento de alimento é realizado numa área destinada ao mesmo com sistemas de alimentação do tipo *headlock*. Esta área localiza-se em torno do centro de ordenha e permite receber as vacas depois de terminarem a ordenha, assim como as vacas secas e novilhas de substituição.

A área de alimentação encontra-se ao ar livre e dividida em duas secções. Não possui nenhum tipo de cobertura e apresenta pavimento de betão ripado colocado sobre uma fossa, a qual é limpa de acordo com as necessidades. A área de alimentação encontra-se delimitada por estruturas de ferro galvanizado.

Nesta exploração os vitelos recém-nascidos são alojados num pavilhão com cubículos individuais. Os vitelos machos são vendidos com oito dias de idade permanecendo apenas as fêmeas na exploração. Estas permanecem isoladas nos cubículos até às 6 semanas de idade sendo posteriormente transferidas para grupos de 4 e mais tarde reagrupadas em grupos de 25 a 30 e transferidas para parques ao ar livre.

As figuras 26 e 27 mostram respectivamente vitelos alojados em cubículos individualmente e em grupo.

Figura 26. Alojamento em cubículos individuais.



Figura 27. Alojamento em grupo.



Os cubículos são construídos em alvenaria no interior de um pavilhão e possuem num dos lados uma porta em tubos de ferro que permite a colocação de baldes destinados à alimentação.

Tanto os vitelos alojados individualmente como os estabulados em grupos de 4 possuem camas de palha. A manutenção das camas e a higienização dos cubículos é realizada de acordo com as necessidades. Contudo, após a saída dos vitelos dos cubículos a cama é renovada.

As vitelas alojadas em parques ao ar livre possuem comedouros e bebedouros adequados ao seu tamanho. Estes parques são delimitados através de cercas eléctricas.

O pavilhão destinado ao alojamento de vacas com necessidades especiais encontra-se perto do pavilhão da ordenha. Este pavilhão encontra-se dividido em vários compartimentos no seu interior através de paredes de alvenaria, possuindo cada compartimento uma área de exercício e de alimentação no exterior delimitados por estruturas de ferro. Estes compartimentos apresentam diferentes dimensões adaptando-se às necessidades momentâneas da exploração. Estas instalações permitem a estabulação livre dos animais com fornecimento de camas comuns de palha.

Este pavilhão permite o alojamento de vacas doentes, em tratamento ou convalescença, vacas no período de periparto e também os machos reprodutores.

A área destinada a enfermaria apresenta uma área de repouso comum coberta com camas de palha, uma área de exercício com piso de betão ripado colocado sobre uma fossa e um sistema de alimentação do tipo *headlock*. Este sistema é utilizado como meio de contenção dos animais para realização de tratamentos.

As figuras 28 e 29 mostram a zona de exercício, de alimentação e de repouso da enfermaria e a figura 30 indica o local de abeberamento.

Figura 28. Área de alimentação e de circulação enfermaria.



Figura 29. Área de repouso comum da enfermaria.



Figura 30. Local de abeberamento da enfermaria.



O bebedouro da enfermaria localiza-se no exterior deste parque, numa zona de passagem das vacas da área de alimentação para a área de repouso. Este bebedouro é assim partilhado por vacas doentes, em tratamento ou em convalescença e por vacas saudáveis.

Os restantes compartimentos do pavilhão de alojamento de vacas com necessidades especiais não apresentam piso ripado nem sistemas de alimentação do tipo *headlock*, sendo o alimento fornecido em comedouros.

A limpeza deste pavilhão é realizada 2 vezes por semana através da remoção do estrume com rodo mecânico.

No pavilhão da ordenha encontra-se uma sala do tipo paralelo com capacidade de 2x12. São realizadas duas ordenhas diárias entre as 04:00 e as 08:00 e as 15:00 e as 19:00 e a recolha do leite é realizada diariamente. A higiene da sala de ordenha e dos sistemas realiza-se sempre após as ordenhas. A figura 31 ilustra a sala de ordenha.

Figura 31. Sala de ordenha.



A sala de espera localiza-se no exterior do pavilhão da ordenha e não dispõe de sombra ou outros mecanismos para ajudar a reduzir o stress enquanto as vacas aguardam pela ordenha. A sala de espera não apresenta inclinação e é delimitada por estruturas de ferro.

Nesta exploração não existe manga de manejo dos animais, sendo os animais contidos nos sistemas de alimentação. Existe contudo um tronco de contenção móvel, utilizado principalmente em tratamento dos cascos realizados pelo produtor.

Como prática de manejo desta exploração, todas as vacas são inseminadas artificialmente. Contudo se após o 2º serviço não ficarem gestantes são cobertas pelo touro. Existem na exploração cinco machos reprodutores. O diagnóstico de gestação é realizado através de palpação rectal que associado à produção leiteira são utilizados como critério de secagem de vacas.

Os problemas reprodutivos representam a principal causa de refugo de vacas na exploração. A idade e os problemas podais não representam factores para refugo dos animais. Existem nesta exploração vacas em lactação com 15 anos de idade.

Nesta exploração verificou-se a aplicação do plano de HACCP de forma a melhorar a qualidade e segurança do leite. Contudo o termo de biossegurança era desconhecido para o produtor, mas após conhecimento do mesmo afirmou praticar algumas medidas como a recria de todas as novilhas, não realizando a compra de animais provenientes de diferentes origens e o isolamento dos animais doentes.

C. Apreciação das explorações visitadas

As características edafoclimáticas da região litoral do concelho alentejano de Odemira tornam esta região propícia à produção de bovinos de leite. Estas características compreendem um clima ameno durante todo o ano, com ausência de verões muito quentes ou invernos muito rigorosos e variações bruscas de temperatura entre o dia e a noite, e por sua vez o terreno apresenta-se plano ou muito pouco acidentado, sendo predominantemente de composição arenosa.

Perante estas características os produtores optaram por alojar as vacas adultas em sistemas de estabulação livre em parques ao ar livre ou em pastoreio, reservando as instalações fechadas apenas para o alojamento de vitelos e de vacas com necessidades especiais.

Associado às características edafoclimáticas da região está o elevado valor comercial dos terrenos que os produtores tiveram de pagar, o que consequentemente os levou a reduzir os custos através da diminuição dos investimentos em instalações.

Na exploração A as vacas em lactação permanecem em parques de estabulação livre ao ar livre. Estes parques possuem uma zona de alimentação demarcada por pavimento de betão.

Esta área não se apresenta dimensionada ao rebanho, uma vez que após a distribuição de alimento nem todas as vacas tem acesso ao mesmo tempo, tendo de esperar que outras vacas se alimentem para posteriormente conseguirem um lugar no comedouro. O mecanismo de prisão do sistema de alimentação do tipo *headlock* encontrava-se desactivado e parcialmente desmontado como mostra a figura 32, uma vez que causou a morte de duas vacas. Ambas as mortes ocorreram devido à prisão do colar de identificação electrónica no sistema de alimentação, provocando o pânico e o estrangulamento dos animais.

Figura 32. Sistema de alimentação do tipo *headlock* parcialmente desmontado.



Por sua vez, estes parques não dispõem de camas nas áreas de repouso, deitando-se as vacas em contacto directo com o solo e o estrume, o que aumenta a predisposição das vacas em contrair mamites ambientais.

O desnível do solo verificado nos parques deriva da limpeza que para além de remover a matéria orgânica remove também parte do solo. O desnível do solo associado a períodos de precipitação transformam o solo em lama favorecendo o aparecimento de problemas podais e também de mamites ambientais.

A figura 33 mostra a sobrelotação na zona de alimentação, o desnível e o tipo de piso.

Figura 33. Sobrelocação na zona de alimentação



Estes parques não fornecem abrigo aos animais, quer para evitar insolação excessiva quer para protecção contra intempéries.

Na exploração B as vacas em lactação, secas e novilhas são mantidas em parques ar livre com pastagem e vedados por cercas eléctricas, como mostra a figura 34.

Figura 34. Alojamento em parques com pastagens permanentes.



As pastagens caracterizam-se por fornecerem uma das melhores camas, ajudando no controlo e recuperação de patologias podais e redução de mamites ambientais. Nesta exploração as vacas estão alojadas em pastagens mas são alimentadas numa área reservada para o efeito. A

área de alimentação encontra-se bem dimensionada permitindo a alimentação de todos os animais ao mesmo tempo e permitindo também a circulação das vacas no corredor de alimentação em ambos os sentidos simultaneamente. Esta área possui piso ripado colocado sobre uma fossa o que contribui para a manutenção da higiene desta área assim como da higiene das vacas.

A presença de piso ripado na zona de alimentação, alojamento em pastagem e tratamento preventivo das unhas das vacas traduzem-se em condições favoráveis à manutenção da saúde das unhas das vacas.

Tanto na exploração A como na B, as vacas e as novilhas mantidas em pastagens ou em parques apenas dispõem de algumas árvores para abrigo dos animais. Estes animais tornam-se assim mais susceptíveis a variações ambientais e também ataques causados por outros animais. Verificaram-se em ambas as explorações ataques a vacas recém-paridas que não foram transferidas atempadamente para a maternidade. Estes ataques foram levados a cabo por raposas que num período de fragilidade e de cansaço das vacas atacaram e ingeriram secundinas e também tecidos moles como a vulva, traumatizando por vezes os tetos das vacas. A figura 35 mostra um traumatismo da vulva resultante de um ataque de raposa.

Figura 35. Traumatismo de vulva.



Na exploração A os vitelos recém-nascidos são alojados em cubículos formados por paletes de madeira. Este material permite o crescimento de populações bacterianas aumentando a exposição dos vitelos a agentes infecciosos. De forma a contornar esta desvantagem poderia recorrer-se ao tratamento das madeiras ou lavagens e desinfecções rigorosas destas após cada utilização.

O fecho das instalações de forma a manter adequada a temperatura dos vitelos dificulta a ventilação tornando-a inadequada, contribuindo para a formação de microclimas no interior dos cubículos.

A associação entre o encerramento do pavilhão, a diminuição da ventilação e a existência de matéria orgânica como a madeira contribuem para o aumento das contagens bacterianas e por sua vez, aumento de problemas respiratórios.

Esta exploração também dispõe de casotas para o alojamento dos vitelos. Estas casotas são consideradas por muitos autores os melhores sistemas de alojamento. Fornecem um abrigo adequado aos vitelos e um espaço para exercício e contacto social entre os animais. Este contacto entre os animais pode apresentar-se desvantajoso devido à possibilidade de transmissão de doenças entre os vitelos. A figura 36 mostra as casotas para os vitelos.

Figura 36. Casotas para vitelos.



Como se pode observar, as casotas estão colocadas sobre paletes de madeira de forma a manter as camas secas e o conforto dos vitelos. Contudo, a longo prazo a madeira em presença de elevada humidade pode degradar e permitir o crescimento bacteriano. Por outro lado, estas estruturas são facilmente desmontadas permitindo a sua limpeza, higienização ou mesmo substituição. Nesta instalação o piso deveria ter uma ligeira inclinação de forma a facilitar a drenagem de fluidos e a controlar a humidade.

O alojamento em casotas está implantado há pouco tempo na exploração, não possuindo ainda resultados, contudo, o produtor afirmou ter tido alguns problemas no alojamento individual em cubículos.

Na exploração B os vitelos também estão alojados em cubículos individuais mas construídos em alvenaria. Este material apresenta-se mais resistente e duradouro, permitindo também uma limpeza mais fácil. Estes cubículos permitem um melhor isolamento entre vitelos, evitando a transmissão de doenças.

Ambas as explorações possuem camas de palha necessárias para a nidificação dos vitelos recém-nascidos permitindo manter uma temperatura adequada.

Ambas as explorações agrupam os vitelos desmamados em parques ao ar livre ajustados ao tamanho e idade do grupo. Apresentam comedouros e bebedouros adequados. Alguns destes parques possuem abrigo para os vitelos através de telheiros ou de árvores.

Na exploração A a área destinada a vacas com necessidades especiais encontra-se dividida em vários parques adjacentes entre si. Estes parques dispõem de dimensões adequadas no que respeita à zona de exercício, alimentação e repouso. A zona de repouso fornece boas camas de palha. Estes parques apresentam-se flexíveis e multifuncionais podendo funcionar como maternidade, parque de vacas recém-paridas e enfermaria. Entre estes parques encontra-se a enfermaria que não permite um correcto isolamento de animais com doenças infecto-contagiosas. O parque destinado a enfermaria apresenta um tronco destinado a contenção dos animais que funciona também como uma manga para a sala de ordenha. A proximidade entre a enfermaria e a sala de ordenha apresenta-se muito vantajoso pois permite diminuir a caminhada dos animais doentes, facilitando por sua vez o maneio.

A próxima localização do tronco de contenção da enfermaria e a sala de máquinas causa algum desconforto aos animais que estão no tronco, que para além do stress da contenção estão sujeitos ao ruído das máquinas principalmente durante a ordenha.

A exploração B possui também um pavilhão destinado às necessidades especiais de determinados grupos de vacas. Tal como a exploração A fornece parques com as respectivas zonas de alimentação, exercício e de repouso bem dimensionados e com boas camas de palha. Por sua vez, a enfermaria apresenta como vantagem permitir o isolamento dos animais doentes dos restantes elementos do pavilhão das necessidades especiais, mas apresenta uma grande desvantagem, uma vez que permite a partilha do bebedouro da enfermaria com os animais saudáveis que transitam entre a área de alimentação e a área de repouso. A presença de piso ripado sobre uma fossa permite manter o pavimento limpo, diminuir o contacto da vaca com o estrume e manter a higiene das vacas. Contudo a distância entre a enfermaria e a sala de ordenha apresenta como desvantagem o percurso a percorrer pelas vacas, uma vez que estas instalações não se encontram adjacentes.

A presença de um tronco de contenção móvel representa uma vantagem pois pode ser deslocado para sítios adequados aos tratamentos que se irão prestar. Esta exploração utiliza a zona de alimentação com sistema do tipo *headlock* para a realização de algumas práticas de maneio como por exemplo palpações rectais, não possuindo manga de maneio. Esta prática pode levar as vacas a desenvolverem aversão a estes sistemas de alimentação.

Na exploração A a sala de espera exterior funciona também como parque de manejo, possuindo uma manga para a realização de determinadas actividades. Esta sala não dispõe de sombra, só a parte interior da sala de espera possui sombra, contudo, esta só abrange parte do rebanho. A existência de sombra na sala de espera ajuda a reduzir o stress da espera e também o desconforto térmico provocado pelo ajuntamento dos animais.

Constatou-se que em ambas as explorações, as salas de espera não dispunham de pontos de abeberamento. Nos restantes parques e cercas de ambas explorações verificou-se a existência de pontos de abeberamento em número suficiente capaz de suprir as necessidades dos animais estabulados. Contudo, o produtor B manifestou dar grande importância à manutenção dos bebedouros, especialmente na higiene e qualidade da água, realizando análises de água periódicas.

Ambas as explorações possuem pavilhões adequados às salas de ordenhas existentes. Construídos de forma a facilitar a entrada e saída dos animais, a limpeza e higienização dos animais e também das instalações. Contudo, a presença de tapetes de borracha na sala de espera interior da exploração A dificulta a limpeza da mesma devido à existência de fendas entre os vários tapetes adjacentes que facilitam a acumulação de impurezas, sendo difícil de proceder à sua higienização.

Ambos os produtores afirmaram desconhecer a definição do conceito de biossegurança e de não terem considerado este factor no planeamento das instalações, mas referiram praticar algumas medidas para prevenir a entrada de agentes patogénicos nas explorações. Ambos os produtores reconheciam a importância da qualidade e segurança do leite na saúde pública, mas não associavam este importante papel à aplicação de planos de biossegurança. Contudo apenas o produtor B aplicava o plano de HACCP.

Apreciação final

Após executar o papel de consultor veterinário destas explorações verificou-se que ambas as explorações apresentavam uma boa organização e disposição das instalações existentes. O planeamento destas instalações encontrava-se ajustado ao manejo praticado nas explorações, apesar deste necessitar de medidas mais rigorosas. A inexistência ou o incumprimento de planos de limpeza e desinfectação regulares dos pavilhões ou parques destinados ao alojamento dos animais apresenta-se como uma medida importante a aperfeiçoar.

A fraca disponibilização de abrigos naturais ou a inexistência de infra-estruturas destinadas ao abrigo e alojamento das vacas adultas e novilhas de substituição pode eventualmente por em causa o seu conforto e bem-estar comprometendo a sua saúde e produtividade, apesar dos produtores referirem que não têm queixas nestes aspectos.

Como foi possível constatar, o conforto, o bem-estar e a manutenção da saúde do efectivo animal são realmente os principais objectivos a atingir no planeamento e na concepção das instalações, assim como nas práticas de manejo utilizadas e nas medidas de biosseguranças implementadas.

Bibliografia

- Albright, J. L. (1993). Nutrition, feeding and calves: feeding behavior of dairy cattle. *Journal of dairy science*, 76, 485-498.
- Alves dos Santos, J. P. V. (2000). Coberturas para instalações avaliadas quanto à eficácia no controle do stress térmico. Acedido em Julho, 19, 2008, disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/?noticiaID=16749&actA=7&areaID=61&secaoID=186>
- Alves dos Santos, J. P. V. (2001a). Conceitos envolvendo manejo de camas em free-stall. Acedido em Julho, 19, 2008, disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/?noticiaID=16787&actA=7&areaID=61&secaoID=186>
- Alves dos Santos, J. P. V. (2001b). Manejando o conforto de vacas em free stall. Acedido em Julho, 19, 2008, disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/?noticiaID=16772&actA=7&areaID=61&secaoID=186>
- Amaro, I. (2007). Explorações leiteiras, regras e informações. *Voz da terra*, 55, 27-36.
- Armstrong, D. V. (1994). Heat stress interaction with shade and cooling. *Journal of dairy science*, 77, 2044-2050.
- Bewley, J., Palmer, R. W. & Jackson-Smith, D. B. (2001). A comparison of free-stall barns used by modernized Wisconsin dairies. *Journal of dairy science*, 84, 528-541.
- Bey, R. F., Reneau, J. K. & Farnsworth, R. J. (2002). The role of bedding management in udder health. Acedido em Julho, 9, 2008, disponível em: <http://www.ansci.umn.edu/dairy/QUALITY%20COUNTS/REFERENCE%20MATERIAL/Bedding%20Management.pdf>
- Buttars, N. K., Young, A. J. & Bailey, D. (2006). Adoption of security systems by dairy farms to address bioterrorist threats in the intermountain united states. *Journal of dairy science*, 89, 1822-1829.
- Ceballos, A., Sanderson, D., Rushen, J. & Weary, D. M. (2004). Improving stall design: Use of 3-D kinematics to measure space use by dairy cows when lying down. *Journal of dairy science*, 87, 2042-2050.
- Chua, B., Coenen, E., van Delen, J. & Weary, D. M. (2002). Effects of pair versus individual housing on the behavior and performance of dairy calves. *Journal of dairy science*, 85, 360-364.
- Cook N. B. (2002). The influence of barn design on dairy cow hygiene, lameness and udder health. In *Proceedings of 35th Annual Convention American Association of Bovine Practitioners*, Madison, Wisconsin. September 26-28, 2002, pp. 97-103. Acedido em Junho, 29, 2008, disponível em: <http://www.vetmed.wisc.edu/dms/fapm/publicats/proceedings.htm>

- Cook, N. B. (2003a). The Influence of cow comfort on lameness and production. In Proceedings of 16th Annual Fall Symposium on Recent Advances in Clinical Veterinary Medicine, UC Davis, September 14, 2003, pp. 61-70.
- Cook, N. B. (2003b). The Impact of Freestall Barn Design on Lameness and Mastitis in Wisconsin. In Proceedings of Minnesota Veterinary Medical Association, Minneapolis, February 7-8, 2003.
- Cook, N. B. (2003c). Troubleshooting and evaluating cow comfort on dairy operations. Proceedings of the OABA/OABP Spring Seminar. Bed and Breakfast on the Dairy Farm: Cow Comfort, 10 April 2003, Pp 81-88.
- Cook, N. B. & Nordlund, K. V. (2004). An Update on Dairy Cow Freestall Design. In Proceedings of the Preconvention Seminar 7: Dairy Herd Problem Investigation Strategies american association of bovine practitioners, 37th Annual Conference, Fort Worth, Texas, 20-22 September, 2004. Acedido em Maio, 08, 2008, disponível em: [http://www.vetmed.wisc.edu/dms/fapm/fapmtools/5house/Update to Stall designAA BP.pdf](http://www.vetmed.wisc.edu/dms/fapm/fapmtools/5house/Update%20to%20Stall%20designAA%20BP.pdf)
- Cook, N. B., Bennett, T. B. & Nordlund, K. V. (2004). Effects of free-stall surface on daily activity patterns in dairy cow with relevance to lameness prevalence. Journal of dairy science, 87, 2912-2922.
- Cook, N.B., Bennett, T. B., & Nordlund, K. V. (2005). Monitoring indices of cow comfort in free-stall-housed dairy herds. Journal of dairy science, 88, 3876-3885.
- Cook, N.B. (2007). Makin' Me Dizzy- Pen Moves and Facility Designs to Maximize Transition Cow Health and Productivity. Proceedings of the Western Dairy Management Conference, Reno, NV., 7-9 Março 2007.
- CONFAGRI (2002). Bem-estar animal, V Jornadas de sanidade animal. Flash, 31-32.
- Cortez, A. & Cortez, P. (2006). O conforto da vaca leiteira como factor de rendimento de uma exploração. Revista portuguesa de buiatria, 11, 31-41.
- Costa, M. L., Cameira, M. C., Hortas, M., Eça, P., Chambel, L., Batalha, V., Pato, R. L. & Soares, M. (2004). Impactes ambientais da produção intensiva de leite. (Região de Entre Douro e Minho- EDM e da Beira Litoral- BL), 8ª Conferência Nacional do Ambiente, 27 a 29 de Outubro, Lisboa.
- Cullor, J. S. (2004). Applied Biosecurity for Dairy Farms [versão electrónica]. In Proceedings of the 23 world buiatrics Congress, Québec, Canada, 11-16, july 2004. Acedido em Maio, 26, 2008 em: <http://www.ivis.org/proceedings/wbc/wbc2004/WBC2004-Cullor-simple.pdf>
- Decreto-Lei nº 64/2000 de 22 de Abril. Diário da República, nº95 - I Série-A. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Lisboa.
- Decreto-Lei nº48/2001 10 de Fevereiro, Diário da República, nº35 - I Série-A. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Lisboa.

- Decreto-Lei nº 202/2005 de 24 de Novembro. Diário da República, nº226 - I Série-A. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Lisboa.
- de Palo, P., Tateo, A., Zezza, F., Corrente, M. & Centoducati, P. (2006). Influence of free-stall flooring on confort and hygiene of dairy cows during warm climatic conditions. *Journal of dairy science*, 89, 4583-4595
- de Passillé, A. M., Rushen, J. & Weary, D. (2004). Designing good environments and managements for calves. *Advances in dairy technology*, 16, 75-89.
- DeVries, T. J., Von Keyserlingk, M. A. G. & Weary, D. M. (2004). Effect of feeding space on the inter-cow distance, aggression, and feeding behavior of free-stall housed lactating dairy cows. *Journal of dairy science*, 87, 1432-1438
- DeVries, T. J., Von Keyserlingk, M. A. G. & Beauchemin, K. A. (2005). Frequency of feed delivery affects the behavior of lactating dairy cows. *Journal of dairy science*, 88, 3553-3562.
- DeVries, T. J. & Von Keyserlingk, M. A. G. (2005). Time of feed delivery affects the feeding and lying patterns of dairy cows. *Journal of dairy science*, 88, 625-631.
- DeVries, T. J. & Von Keyserlingk, M. A. G. (2006). Feed stalls affect the social and feeding behavior of lactating dairy cows. *Journal of dairy science*, 89, 3522-3531.
- DeVries, T. J., Vankova, M., Vieira, D. M. & von Keyserlingk, M. A. G. (2007). Short communication: Usage of mechanical brushes by lactating dairy cows. *Journal of dairy science*, 90, 2241-2245.
- Directiva 89/362/CEE da Comissão de 26 de Maio de 1989. Jornal Oficial nº L 156, p. 0030-0032.
- Drissler, M., Gaworski, M., Tucker, C. B. & Weary, D. M. (2005). Freestall maintenance: effects on lying behavior of dairy cattle. *Journal of dairy science*, 88, 2381-2387.
- Durães, M. C. (s/ data). Confinamento para gado de leite. *Tecnologia e Treinamento*, 22. Acedido em Fev. 7, 2008, disponível em: <http://www.tecnologiaetreinamento.com.br/sessao.php?go=materiastecnicas&mat=0365>
- Endres, M. I., DeVries, T. J., Von Keyserlingk, M. A. G. & Weary, D. M. (2005). Short communication: Effect of feed barrier design on the behavior of loose-housed lactating dairy cows. *Journal of dairy science*, 88, 2377-2380.
- Espejo, L. A. & Endres, M. I. (2007). Herd-level risk factors for lameness in high-production Holstein cows housed in freestall barns. *Journal of dairy science*, 90, 306-314.
- Faust, M. A., Kinsel, M. L. & Kirkpatrick, M. A. (2001). Characterizing biosecurity, health, and culling during herd expansions. *Journal of dairy science*, 84, 955-965.
- FENALAC (2006), Licenciamento das explorações leiteiras. Acedido em Fev. 7, 2008, disponível em: <http://www.confagri.pt/FenalacSeminarioConclusoes.htm>

- Fregonesi, J. A., Vieira, D. M., von Keyserlingk, M. A. G. & Weary, D. M. (2007a). Effects of bedding quality on lying behavior of dairy cows [abstract][versão electrónica]. Journal of dairy science, 90, 5468-5472. Acedido em Junho, 18, 2008, disponível em: <http://jds.fass.org/cgi/content/abstract/90/12/5468>
- Fregonesi, J. A., Tucker, C. B. & Weary, D. M. (2007b). Overstocking reduces lying time in dairy cows. Journal of dairy science, 90, 3349-3354.
- Fulwider, W.K., Grandin, T., Garrick, D. J., Engle, T. E., Lamm, W. D., Dalsted, N. L. & Rollin, B. E. (2007). Influence of free-stall base on tarsal joint lesions and hygiene in dairy. Journal of dairy science, 90, 3559-3566.
- Grant, R. J. & Albright, J. L. (2001). Effect of animal grouping on feeding behavior and intake of dairy cattle. Journal of dairy science, 84, E156-E163.
- Graves, R., Engle, R. & Tyson, J. T. (2006). Design Information for Housing Special Dairy Cows [versão electronica]. In Proceedings of ASABE Annual International Meeting, Portland, Oregon, 9 - 12 July, 2006. Acedido em Maio, 26, 2008, disponível em: <http://www.uwex.edu/ces/dairymod/cowhousing/documents/DesignInformationforHousingSpecialDairyCows.pdf>
- Halley, D. B., Rushen, J., Duncan, I. J. H., Widowski, T. M. & de Passillé, A. M. (1998). Effects of resistance to milk flow and the provision of hay on nonnutritive sucking by dairy calves. Journal of dairy science, 81, 2165-2172.
- Haskell, M. J., Rennie, L. J., Bowell, V. A., Bell, M. J. & Lawrence, A. B. (2006). Housing system, milk production, and zero-grazing effects on lameness and leg injury in dairy cows. Journal of dairy science, 89, 4259-4266.
- Hernandez-Mendo, O., von Keyserlingk, M. A. G., Vieira, D. M. & Weary, D. M. (2007). Effects of pasture on lameness in dairy cows. Journal of dairy science, 90, 1209-1214.
- Hoe, F. G. H. & Ruegg, P. L. (2006). Opinions and practices of Wisconsin dairy producers about biosecurity and animal well-being. Journal of dairy science, 89, 2297-2308.
- Huzzey, J. M., DeVries, T. J., Valois, P. & von Keyserlingk, M. A. G. (2006). Stocking density and feed barrier design affect the feeding and social behavior of dairy cattle. Journal of dairy science, 89, 126-133.
- Jensen, M. B., Passillé, A. M. de, von Keyserlingk, M. A. G. & Rushen, J. (2008). A barrier can reduce competition over teats in pair-housed milk-fed calves [abstract][versão electrónica]. Journal of dairy science, 91, 1607-1613. Acedido em Junho, 19, 2008, disponível em: <http://jds.fass.org/cgi/content/abstract/91/4/1607?maxtoshow=&HITS=10&hits=10&RESULTFORMAT=&author1=Jensen+&searchid=1&FIRSTINDEX=0&sortspec=relevance&resourcetype=HWCIT>
- Kelly, A. M. (2005). Veterinary Medicine in the 21st Century: The Challenge of Biosecurity. ILAR Journal, 46, 62-64. Acedido em Maio, 26, 2008, disponível em: http://dels.nas.edu/ilar_n/ilarjournal/46_1/pdfs/v4601Kelly.pdf

- Kristula, M. A., Dou, Z., Toth, J. D., Smith, B. I., Harvey, N. & Sabo, M. (2008). Evaluation of free-stall mattress bedding treatments to reduce mastitis bacterial growth [abstract][versão electrónica]. Journal of dairy science, 91, 1885-1892. Acedido em Junho, 18, 2008, disponível em: <http://jds.fass.org/cgi/content/abstract/91/5/1885>
- Kung, L., Jr., Demarco, S., Siebenson, L. N., Joyner, E., Haenlein, G. F. W. & Morris, R. M. (1997). An evaluation of two management systems for rearing calves fed milk replacer. Journal of dairy science, 80, 2529-2533.
- Laranja, L. F. (s/ data). Mastite ambiental: Diagnóstico e controle. Acedido em Maio, 05, 2008, disponível em: <http://www.saniquimica.com.br>
- Lago, A., McGuirk, S. M., Bennett, T. B., Cook, N. B. & Nordlund, K. V. (2006). Calf respiratory disease and pen microenvironments in naturally ventilated calf barns in winter. Journal of dairy science, 89, 4014-4025.
- Longenbach, J. I., Heinrichs, A. J. & Graves, R. E. (1998). Feed bunk length requirements for Holstein dairy heifers. Journal of dairy science, 82, 99-109.
- McFarland, D. F. (2003). Nutritional interactions related to dairy shelter design & management. Advances in dairy technology, 15, 69-83.
- McGuirk S. M. (2002). Forage Feeding and biosecurity issues for cattle. Acedido em Maio 26, 2008, disponível em: www.uwex.edu/ces/forage/wfc/proceedings2002/biosecurity.doc
- Moore, D. A. & Paynet, M. (2007). An evaluation of dairy producer emergency preparedness and farm security education. Journal of dairy science, 90, 2052-2057.
- Morais, J. P. G. (s/ data). Instalações para bovinos leiteiros. Acedido em Fev. 7, 2008, disponível em: <http://www.gadojerseybr.com.br/PalestraJozivaldo.htm>
- Noordhuizen, J. P. & Jorritsma, R. (2005). The role of animal hygiene and animal health in dairy operations[versão electrónica]. In Proceedings of XIIth International Congress on Animal Hygiene, Warsaw, Poland, 4 - 8 September, 2005, 1, pp. 49-57. Acedido em Maio, 26, 2008, disponível em: <http://www.isah-soc.org/index.php?action=17>
- Nordlund, K. & Cook, N. B. (2003). A Flowchart for Evaluating Freestalls [versão electrónica]. In Proceedings of Western Canadian Dairy Seminar, Red Deer, Alberta, 15, March, 2003. Acedido em Junho, 29, 2008, disponível em: <http://www.vetmed.wisc.edu/dms/fapm/publicats/proceedings.htm>
- Nordlund K. (2007). Housing Factors to Optimize Respiratory Health of Calves in Naturally Ventilated Calf Barns in Winter [versão electrónica]. Acedido em Junho, 29, 2008, disponível em: http://www.extension.org/pages/Housing_Factors_to_Optimize_Respiratory_Health_of_Calves_in_Naturally_Ventilated_Calf_Barns_in_Winter

- Norring, M., Manninen, E., Passillé, A. M. de, Rushen, J., Munksgaard, L. & Saloniemi, H. (2008). Effects of Sand and Straw Bedding on the Lying Behavior, Cleanliness, and Hoof and Hock Injuries of Dairy Cows [abstract][versão electrónica]. Journal of dairy science, 91, 570-576. Acedido em Junho, 18, 2008, disponível em: <http://jds.fass.org/cgi/content/abstract/91/2/570?maxtoshow=&HITS=10&hits=10&RESULTFORMAT=&andorexactfulltext=and&searchid=1&FIRSTINDEX=0&sortspec=relevance&volume=91&firstpage=570&resourcetype=HWCIT>
- Norton, T., Grant, J., Fallon, R.J. & Sun, D.W. (2006). Towards an optimally ventilated calf house: isothermal optimisation with computational fluid dynamics. Acedido em Maio, 26, 2008, disponível em: <http://www.ucd.ie/biosystems/resources/Microsoft%20Word%20%20Norton%20T.pdf>
- O'Driscoll, K., von Keyserlingk, M. A. G. & Weary, D. (2006). Effects of mixing on drinking and competitive behavior of dairy calves. Journal of dairy science, 89, 229-233.
- Ollis, G. W. & MacLean, M. (2003). Biosecurity: What Does it Mean? Advances in Dairy Technology, 15, 205-214.
- Overton, M. W., Sischo, W. M., Temple, G. D. & Moore, D. A. (2002). Using time-lapse video photography to assess dairy cattle lying behavior in a free-stall barn. Journal of dairy science, 85, 2407-2413.
- Pedersen, R. (2007). Interior arrangement - taking bio-security into account [versão electrónica]. In Gert Aagaard van Hauen (Eds.), Proceedings of Cattle Consultancy Days 2007, Nyborg, Denmark, 29-30 August 2007, pp. 17-18. Acedido em Maio, 26, 2008, disponível em: www.ccdays.com/data/347850/7850/Proceeding_CCDays.2007.pdf
- Pereira de Carvalho, M. (2000a). Não subestime a importância do sombreamento em instalações de vacas leiteiras. Acedido em Julho, 19, 2008, disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/?noticiaID=16757&actA=7&areaID=61&secaoID=186>
- Pereira de Carvalho, M. (2000b). Superlotação de free stalls: prós e contras. Secções técnicas: manejo, instalações e conforto. Acedido em Maio, 15, 2008, disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/?noticiaID=16740&actA=7&areaID=61&secaoID=186>
- Peres, J. R. (2000). Instalações para bezerros em aleitamento. Acedido em Julho, 19, 2008, disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/?noticiaID=16747&actA=7&areaID=61&secaoID=186>
- Rattenborg, E. (2007). Introduction, external and internal biosecurity [versão electrónica]. In Gert Aagaard van Hauen (Eds.), Proceedings of Cattle Consultancy Days 2007, Nyborg, Denmark, 29-30 August 2007, pp. 12-16. Acedido em Maio, 26, 2008, disponível em: www.ccdays.com/data/347850/7850/Proceeding_CCDays.2007.pdf
- Ribau, F. (s/ data). Instalações para vacas leiteiras. Acedido em Fev. 7, 2008, disponível em: http://www.ruminantes.netfirms.com/instala_%20bov.htm

- Soares, M., Castanheira, E., Costa, M. L., Ribeiro, C. & Dias Pereira, C. (2004). A Digestão Anaeróbia no tratamento de efluentes de origem bovina: viabilidade em explorações da Beira Litoral e Entre Douro e Minho, IV Seminário do Comité Nacional do Leite – Novos Rumos para o Sector Leiteiro”, ESAC, Novembro de 2004.
- Souza, C. F. (2004). Instalações para gado de leite. Acedido em Fev. 7, 2008, disponível em: <http://www.ufv.br/dea/ambiagro/arquivos/GadoLeiteOutubro-2004.pdf>
- Stefanowsha, J., Swierstra, D., Van den Berg, J. V. & Metz, J. H. M. (2002). Do cows prefer a barn compartment with a grooved or slotted floor? *Journal of dairy science*, 85, 79-88.
- Svensson, C., Nyman, A. K., Persson Waller, K. & Emanuelson, U. (2006). Effects of housing, management, and health of dairy heifers on first lactation udder health in southwest sweden. *Journal of dairy science*, 89, 1990-1999.
- Tucker, C. B. & Weary, D. M. (2001). Stall design: Enhancing cow comfort. *Advances in dairy technology*, 13, 155-167.
- Tucker, C.B., Weary, D.M. & Fraser, D. (2003). Effects of three types of free-stall surfaces on preferences and stall usage by dairy cows. *Journal of dairy science*, 86, 521-529.
- Tucker, C. B. (2003). The effects of free stall surfaces and geometry on dairy cattle behavior. PhD thesis. University of British Columbia.
- Tucker, C.B. & Weary, D.M. (2004). Bedding on geotextile mattresses: How much is needed to improve cow confort? *Journal of dairy science*, 87, 2889-2895.
- Tucker, C. Weary, D.M., Rushen, J. & de Passillé, A.M. (2004a). Designing Better Environments for Dairy Cattle to Rest [vesão electrónica]. Proceedings of the 2004 Western Canadian Dairy Seminar, University of Alberta, Edmonton. *Advances in Dairy Technology*, Volume 16: 39-53. Acedido em Maio, 20, 2008, disponível em: <http://www.landfood.ubc.ca/animalwelfare/publications/conference.htm#2004>
- Tucker, C.B., Weary, D.M. & Fraser, D. (2004b). Free stall dimensions: Effects on preference and stall usage. *Journal of dairy science*, 87, 1208-1216.
- Tucker, C. B., Weary, D. M., Passillé, A. M. de, Campbell, B. & Rushen, J. (2006). Flooring in front of the feed bunk affects feeding behavior and use of freestalls by dairy cows. *Journal of dairy science*, 89, 2065-2071.
- Vanegas, J., Overton, M., Berry, S. L. & Sisco, W. M. (2006). Effect of rubber flooring on claw health in lactating dairy cows housed in free-stall barns. *Journal of dairy science*, 89, 4251-4258.
- Veissier, I., Capdeville, J. & Delval, E. (2004). Cubicle housing systems of cattle: Comfort of dairy cows depends on cubicle adjustment. *Journal of animal science*, 82, 3321-3337.
- Vokey, F. J., Guard, C. L., Erb, H. N. & Galton, D. M. (2001). Effects of alley and stall surfaces on indices of claw and leg health in dairy cattle housed in a free stall barn. *Journal of dairy science*, 84, 2686-2699.

- von Keyserlingk, M. A. G., Brusius, L. & Weary, D. M. (2004). Competition for teats and feeding behavior by group-housed dairy calves. *Journal of dairy science*, 87, 4190-4194.
- von Keyserlingk, M. A. G., Wolf, F., Hötzel, M. & Weary, D. M. (2006). Effects of continuous versus periodic milk availability on behavior and performance of dairy calves. *Journal of dairy science*, 89, 2126-2131.
- Wagner-Storch, A. M., Palmer R. W. & Kammel D. W. (2003). Factors affecting stall use for different free-stall bases. *Journal of dairy science*, 86, 2253-2266.
- Warnick, V. D., Arave, C. W. & Mickelsen, C. H. (1977). Effects of group, individual, and isolated rearing of calves on weight gain and behavior. *Journal dairy of science*, 60, 947-953.
- Weary, D. M. & Taszkun, I. (2000). Physiology and management: Hock lesions and free-stall design. *Journal of dairy science*, 83, 697-702.
- Wein, L. M. & liu, Y. (2005). Analyzing a bioterror attack on the food supply: the case of botulinum toxin in milk. *Proceedings of the national academy*, 102, 9984-9989.
- Wells, S. J. (2000). Biosecurity on dairy operations: hazards and risks. *Journal of dairy science*, 83, 2380-2386.
- West, J. W. (2003). Effects of heat-stress on production in dairy cattle. *Journal of dairy science*, 86, 2131-2144.
- Wolfgang, D.R., Graves, R.E., Van Saun, R.J., Tyson, J.E. & McFarland, D.F. (2003). Biosecurity on dairy farms using risk zones for animal groups and facilities[abstract][versão electronica]. Fifth International Dairy Housing Proceedings of the 29-31 January 2003 Conference, pp. 399-407, St. Joseph: Michigan American Society of Agricultural and Biological Engineers. Acedido em Maio, 26, 2008, disponível em: <http://asae.frymulti.com/abstract.asp?aid=11650&t=1>
- Zdanowicz, M., Shelford, J. A., Tucker, C. B., Weary, D. M. & von Keyserlingk, M. A. G. (2004). Bacterial populations on teat ends of dairy cows housed in free stalls and bedded with either sand or sawdust. *Journal of dairy science*, 87, 1694- 1701.

Anexos

Anexo A - Inquérito de exploração

Identificação da exploração: _____

Idade da exploração: _____ Data da Última remodelação: _____

Dimensão da exploração: _____ ha Tipo de estabulação _____

Produção de alimento na exploração: S / N Produção de pastagens: S / N

Quais os animais em pastoreio: _____

Quais os período do ano em pastoreio: _____

Nº vacas à ordenha: _____ Total de vacas: _____

Produção leiteira média: _____ Comprador: _____

Periodicidade da recolha: _____

Tipo e capacidade da sala de ordenha: _____

Horário das ordenhas: _____

Critério para secagem da vaca: tempo de gestação / produção leiteira;

Nº médio de lactações/vaca: _____ Idade máxima de vacas lactantes: _____

Causas de refugo de vacas:

Sincronização de cios: Sim / Não

Método de reprodução: cobrição natural / I.A.

Nº de fêmeas/macho na cobrição natural: _____

Diagnóstico de gestação: Não / Sim: qual: _____

Maternidade: Sim / Não: local de parto: _____

Tipo de vitleiros: _____

Tipo de cama: _____ Isolado ou em grupo nº _____

Vitelos: idade de venda: _____ ou engorda

Vitelas: idade de venda: _____ ou recria

Método de limpeza das instalações: _____ Frequência: _____

Tratamento de efluentes: Não / Sim: qual: _____

Enfermaria: Sim / Não: onde ficam os animais doentes: _____

Biosegurança: S/N Plano HACCP: S/N